**Университет ИТМО**

**Физико-технический мегафакультет**

**Физический факультет**

|  |  |
| --- | --- |
| Группа Р3266 | К работе допущен |
| Студент Хоанг Ван Куан | Работа выполнена |
| Преподаватель Сорокина Елена Константиновна | Отчет принят |

Рабочий протокол и отчет по лабораторной работе № 1.01

*Иследование распределения случайной величины*

1. **Цель работы.**

- Исследование распределения случайной величины на примере многократных измерений массы дыни

1. **Задачи, решаемые при выполнении работы.**

- Провести многократные измерения определенного интервала времени.

- Построить гистограмму распределения результатов измерения.

- Вычислить среднее значение и дисперсию полученной выборки.

- Сравнить гистограмму с графиком функции Гаусса с такими же как и у экспериментального распределения средним значениеми дисперсией.

1. **Объект исследования.**

- Масса дыни

1. **Метод экспериментального исследования.**

* Использование электромагнитных весов для взвешивания веса дыни.

1. **Рабочие формулы и исходные данные.**
2. Плотность вероятности или законо распределения исследуемой величины
3. Нормальное распределение описывается функцией Гаусса
4. выборочное среднее - среднеарифметическое всех результатов измерений
5. выборочное среднеквадратичное отклонение
6. Максимальная «высота» диаграммы и 𝜌𝑚𝑎𝑥 (𝑡)
7. Вероятность попадания результата измерения в интервал [*m1, m2*]
8. Коэффициент Стьюдента

1. **Измерительные приборы.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *№ п/п* | *Наименование* | *Тип прибора* | *Используемый диапазон* | *Погрешность прибора* |
| *1* | *Весы* | *Цифровой* | *1-10 килограмм* | *1 грамм* |
| *2* |  |  |  |  |
| *3* |  |  |  |  |
| *4* |  |  |  |  |

1. **Результаты прямых измерений и их обработки (*таблицы, примеры расчетов*).**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № |  | *m𝑖 −*⟨*m*⟩*𝑁, kg* | (*m𝑖 −* ⟨*m*⟩*𝑁*)*2, kg2* | № |  | *m𝑖 −*⟨*m*⟩*𝑁, kg* | (*m𝑖 −* ⟨*m*⟩*𝑁*)*2, kg2* |
| 1 | 2.96 | -0.56 | 0.3136 | 26 | 4.20 | 0.68 | 0.4624 |
| 2 | 3.46 | -0.06 | 0.0036 | 27 | 3.85 | 0.33 | 0.1089 |
| 3 | 3.54 | 0.02 | 0.0004 | 28 | 3.43 | -0.09 | 0.0081 |
| 4 | 3.06 | -0.46 | 0.2116 | 29 | 3.20 | -0.32 | 0.1024 |
| 5 | 3.58 | 0.06 | 0.0036 | 30 | 3.67 | 0.15 | 0.0225 |
| 6 | 3.69 | 0.17 | 0.0289 | 31 | 3.51 | -0.01 | 0.0001 |
| 7 | 3.87 | 0.35 | 0.1225 | 32 | 3.77 | 0.25 | 0.0625 |
| 8 | 3.61 | 0.09 | 0.0081 | 33 | 4.00 | 0.48 | 0.2304 |
| 9 | 3.31 | -0.21 | 0.0441 | 34 | 3.30 | -0.22 | 0.0484 |
| 10 | 3.75 | 0.23 | 0.0529 | 35 | 3.57 | 0.05 | 0.0025 |
| 11 | 3.42 | -0.10 | 0.0100 | 36 | 3.69 | 0.17 | 0.0289 |
| 12 | 3.55 | 0.03 | 0.0009 | 37 | 3.55 | 0.03 | 0.0009 |
| 13 | 3.72 | 0.20 | 0.0400 | 38 | 3.41 | -0.11 | 0.0121 |
| 14 | 3.00 | -0.52 | 0.2704 | 39 | 3.53 | 0.01 | 0.0001 |
| 15 | 3.43 | -0.09 | 0.0081 | 40 | 3.62 | 0.10 | 0.0100 |
| 16 | 3.62 | 0.10 | 0.0100 | 41 | 3.11 | -0.41 | 0.1681 |
| 17 | 3.85 | 0.33 | 0.1089 | 42 | 3.83 | 0.31 | 0.0961 |
| 18 | 3.85 | 0.33 | 0.1089 | 43 | 3.35 | -0.17 | 0.0289 |
| 19 | 3.30 | -0.22 | 0.0484 | 44 | 3.70 | 0.18 | 0.0324 |
| 20 | 3.84 | 0.32 | 0.1024 | 45 | 3.79 | 0.27 | 0.0729 |
| 21 | 3.20 | -0.32 | 0.1024 | 46 | 3.16 | -0.36 | 0.1296 |
| 22 | 3.65 | 0.13 | 0.0169 | 47 | 2.85 | -0.67 | 0.4489 |
| 23 | 3.49 | -0.03 | 0.0009 | 48 | 3.60 | 0.08 | 0.0064 |
| 24 | 3.55 | 0.03 | 0.0009 | 49 | 3.37 | -0.15 | 0.0225 |
| 25 | 3.18 | -0.34 | 0.1156 | 50 | 3.60 | 0.08 | 0.0064 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

1. **Расчет результатов косвенных измерений (*таблицы, примеры расчетов*).**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Границы интервалов, *kg* | ∆N | ∆N/(N∗∆*m*), *kg*-1 | *m, kg* | 𝜌, *kg*-1 |
| 1 | 2.85 | 3 | 0.50 | 2.95 | 0.17 |
| 3.04 |
| 2 | 3.04 | 6 | 1.00 | 3.14 | 0.56 |
| 3.24 |
| 3 | 3.24 | 9 | 1.50 | 3.34 | 1.17 |
| 3.43 |
| 4 | 4.43 | 16 | 2.67 | 3.53 | 1.44 |
| 3.62 |
| 5 | 3.62 | 8 | 1.67 | 3.72 | 1.11 |
| 3.81 |
| 6 | 3.81 | 7 | 1.00 | 3.91 | 0.53 |
| 4.00 |
| 7 | 4.00 | 1 | 0.17 | 4.10 | 0.16 |
| 4.20 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *m*max | *m*min | Δ*m* |
| *4.2 kg* | *2.85 kg* | *0.19 kg* |

1. **Расчет погрешностей измерений (*для прямых и косвенных измерений*).**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Интервал, kg | | Δ𝑁 | Δ𝑁/𝑁 | P |
|  | От | До |  |  |  |
| (m)N ± σN | 3.24 | 3.80 | 33 | 0.66 | 0.688 |
| (m)N ± 2σN | 2.97 | 4.10 | 47 | 0.94 | 0.958 |
| (m)N ± 3σN | 2.69 | 4.35 | 50 | 1 | 0.997 |

**11. Графики (*перечень графиков, которые составляют Приложение 2*).**

**12. Расчет погрешностей измерений**

Среднеквадратичное отклонение среднего значения:

= 0.04 kg

**13. Окончательные результаты.**

Доверительный интервал для измеряемого

**14. Выводы и анализ результатов работы.**

Полученные результаты совпадают с графиком функции Гаусса с такими же как и у экспериментального распределения средним значениеми дисперсией.