

Группа М3102 К работе допущен _____

Студент РАДЧЕВ А.В. Работа выполнена _____

Преподаватель ГЕРТ А.В. Отчет принят _____

Рабочий протокол и отчет по лабораторной работе № 1.01

Исследование распределения случайной
величины.

1. Цель работы.

исследовать область распределения измерений.

2. Задачи, решаемые при выполнении работы.

1. проведение многократных измерений
- а. построение гистограммы распределения результатов.
- з. вычисление среднего значения и дисперсии выборки.
- н. сравнение гистограммы с графиком функции Гаусса с помощью не как и у экспериментального распределения средним значением и дисперсией.

3. Объект исследования.

промежуток времени от 5 секунд

4. Метод экспериментального исследования.

проведение повторяющихся измерений (≥ 50)

5. Рабочие формулы и исходные данные.

$$\rho(t) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(t - \langle t \rangle)^2}{2\sigma^2}\right), \quad \rho_{\max} = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}},$$

$$\sigma_{(t)} = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)} \sum_{i=1}^N (t_i - \langle t \rangle_N)^2}$$

$$\langle t \rangle_N = \frac{1}{N} (t_1 + t_2 + \dots + t_N) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N t_i, \quad P(t_1 < t < t_2) = \int_{t_1}^{t_2} \rho(t) dt \approx \frac{N_{12}}{N}$$

$$\sigma_N = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (t_i - \langle t \rangle_N)^2},$$

$$\alpha = P(t \in [\langle t \rangle - \Delta t, \langle t \rangle + \Delta t]).$$

6. Измерительные приборы.

№ п/п	Наименование	Тип прибора	Используемый диапазон	Погрешность прибора
1	<i>ручной секундомер.</i>	—	0 - 60 с	0,2 с
2	<i>цифровой секундомер</i>	—	0 - 6 с	0,005 с
3				
4				

7. Схема установки (перечень схем, которые составляют Приложение 1).

Вулканический секундомер. Цифровой секундомер

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

$t[i], c$	$t[i] - t[avg], c$	$(t[i] - t[avg])^2, c^2$
4,952	-0,003	0,000
4,751	-0,204	0,042
4,951	-0,004	0,000
5,151	0,196	0,038
4,752	-0,203	0,041
5,000	0,045	0,002
5,001	0,046	0,002
4,901	-0,054	0,003
4,951	-0,004	0,000
5,002	0,047	0,002
5,001	0,046	0,002
4,952	-0,003	0,000
4,951	-0,004	0,000
4,951	-0,004	0,000
4,951	-0,004	0,000
4,951	-0,004	0,000
4,951	-0,004	0,000
5,003	0,048	0,002
5,051	0,096	0,009
5,050	0,095	0,009
5,201	0,246	0,060
4,851	-0,104	0,011
5,001	0,046	0,002
4,902	-0,053	0,003
4,651	-0,304	0,092
5,051	0,096	0,009
5,202	0,247	0,061
4,851	-0,104	0,011
4,951	-0,004	0,000
4,624	-0,331	0,110
4,851	-0,104	0,011
4,900	-0,055	0,003
5,001	0,046	0,002
5,151	0,196	0,038
4,851	-0,104	0,011
5,050	0,095	0,009

5,101	0,146	0,021
5,052	0,097	0,009
4,950	-0,005	0,000
5,052	0,097	0,009
4,952	-0,003	0,000
5,101	0,146	0,021
4,802	-0,153	0,023
4,901	-0,054	0,003
4,761	-0,194	0,038
5,063	0,108	0,012
5,089	0,134	0,018
4,764	-0,191	0,037
4,981	0,026	0,001
5,055	0,100	0,010
4,770	-0,185	0,034
$t[avg]$	$\Sigma(t[i] - t[avg])$	$\delta[n]$
4,955	0,000	0,130
p_{max}		
3,078		

$$\text{дисперсия} = \delta(n)^2 = 0,017$$

9. Расчет результатов косвенных измерений (таблицы, примеры расчетов).

$t[min], c$	$t[max], c$	$\Delta t, c$
4,624	5,202	0,083

$[i, i + \Delta t], c$	ΔN	$\Delta N / (N \cdot \Delta t), c^{-1}$	$mid[i, i + \Delta t], c$	p, c^{-1}
4,624	2	0,484	4,665	0,253
4,707				
4,707	5	1,211	4,748	0,857
4,789				
4,789	5	1,211	4,830	1,938
4,872				
4,872	15	3,633	4,913	2,920
4,954				
4,954	8	1,938	4,996	2,932
5,037				
5,037	11	2,664	5,078	1,962
5,119				
5,119	4	0,969	5,161	0,875
5,202				
50				

$t[avg] \pm i \cdot \delta[n]$	Interval, c		ΔN	$\Delta N / N$	std P
	from	to			
$t[avg] \pm 6$	4,826	5,085	35	0,700	0,683
$t[avg] \pm 26$	4,696	5,214	48	0,960	0,954
$t[avg] \pm 36$	4,566	5,344	50	1,000	0,997

$\delta[t]$	t стандартная	$t[avg] - \Delta t$	$t[avg]$	$t[avg] + \Delta t$	P	alpha
0,0183306733	13,46759041	4,708	4,955	5,202	0,94	0,95
	Δt					
	0,24687					

10. Расчет погрешностей измерений (для прямых и косвенных измерений).

$t[avg] \pm i \cdot \delta[n]$	Interval, c		ΔN	$\Delta N / N$	std P
	from	to			
$t[avg] \pm \delta$	4,826	5,085	35	0,700	0,683
$t[avg] \pm 2\delta$	4,696	5,214	48	0,960	0,954
$t[avg] \pm 3\delta$	4,566	5,344	50	1,000	0,997

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

Гистограмма + функция Гаусса.

12. Окончательные результаты.

$t[avg]$	4,955
$\delta[n]$	0,130
ρ_{max}	3,078
$\delta[t]$	0,018
Δt	0,24687
t студента	13,46759041

13. Выводы и анализ результатов работы.

Во время выполнения лабораторной работы мы провели многократные измерения одного промежутка времени, на основе которых построили гистограмму распределения результатов, которая получила форму функции Гаусса. Рассчитали коэффициент Стьюдента. Рассчитали погрешности. Несмотря на высокую точность полученных измерений не стоит забывать о влиянии человеческого фактора на проводимые измерения.

14. Дополнительные задания.

15. Выполнение дополнительных заданий.

16. Замечания преподавателя (*исправления, вызванные замечаниями преподавателя, также помещают в этот пункт*).

Примечание:

1. Пункты 1-13 Протокола-отчета обязательны для заполнения.
2. Необходимые исправления выполняют непосредственно в протоколе-отчете.
3. Для построения графиков используют только миллиметровую бумагу.
4. Приложения 1 и 2 вкладывают в бланк протокола-отчета.

Приложение 2.

