

Министерство образования и науки Российской Федерации
Уральский федеральный университет
Имени первого Президента России Б.Н.Ельцина

Оценка результата измерения
Отчет по практическому заданию

Студент: Саранин Андрей
Группа: РИ – 211002

Екатеринбург
2023

Задача: определить среднее значения успеваемости по баллам БРС, полученных за 1,2 и 3 семестры обучения, при доверительных вероятностях 90%, 95% и 99%. Округлить итоговые результаты в соответствии со принятыми стандартами.

Необходимые данные

Выгрузка баллов за первые 3 семестра обучения:

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1 семестр											
1	2	3	4	5	6	7	8				
43,28	48,12	76,00	57,22	57,41	90,80	40,00	49,00				
2 семестр											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
40,00	58,60	60,40	72,00	66,91	83,00	88,00	60,00	100,00	65,69	42,40	44,00
3 семестр											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
82,20	44,00	72,00	75,00	72,00	67,00	65,70	40,00	45,60	64,15		

Рисунок 1 – выгрузка баллов

Табличные значения коэффициентов Стьюдента (фрагмент):

f	p							
	0.80	0.90	0.95	0.98	0.99	0.995	0.998	0.999
1	3.0770	6.3130	12.7060	31.820	63.656	127.656	318.306	636.619
2	1.8850	2.9200	4.3020	6.964	9.924	14.089	22.327	31.599
3	1.6377	2.35340	3.182	4.540	5.840	7.458	10.214	12.924
4	1.5332	2.13180	2.776	3.746	4.604	5.597	7.173	8.610
5	1.4759	2.01500	2.570	3.649	4.0321	4.773	5.893	6.863
6	1.4390	1.943	2.4460	3.1420	3.7070	4.316	5.2070	5.958
7	1.4149	1.8946	2.3646	2.998	3.4995	4.2293	4.785	5.4079
8	1.3968	1.8596	2.3060	2.8965	3.3554	3.832	4.5008	5.0413
9	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498	3.6897	4.2968	4.780
10	1.3720	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693	3.5814	4.1437	4.5869

Рисунок 2 – коэффициенты Стьюдента

Алгоритм нахождения истинного значения

Полученные значения отсортируем в порядке убывания: 100; 90,80;88,00; 83,00;82,20; 76,00; 75,00; 72,00; 72,00; 72,00;67,00; 66,91; 65,70; 65,69; 64,15; 60,40; 60,00; 58,60; 57,41; 57,22; 49,00; 48,12; 45,60; 44,00; 44,00; 43,28; 42,40; 40,00; 40,00; 40,00

1. Определим точечные оценки математического ожидания, СКО и СКО результата измерения:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i, \quad S_X = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}, \quad S_{\bar{X}} = \frac{S_X}{\sqrt{n}};$$
$$\bar{X} = 62,35, \quad S_X = 16,68, \quad S_{\bar{X}} = 3,045$$

2. Выбираем значение доверительной вероятности $P=90\%$;
3. Рассчитаем количество степеней свободы $k = 30 - 1 = 29$;
4. Определяем по таблице значений коэффициент Стьюдента $t_p = 1,6991$
5. Находим полуширину доверительного интервала:

$$\Delta X(P) = 1,6991 * 3,045 = 5,173$$

Ответ: $62,35 \pm 5,17$; $P=90\%$; $n=30$

Выберем значение доверительной вероятности $P=95\%$, тогда по таблице значений коэффициент Стьюдента $t_p = 2,0452$. Полуширина доверительного интервала:

$$\Delta X(P) = 2,0452 * 3,045 = 6,2276$$

Ответ: $62,35 \pm 6,23$; $P=95\%$; $n=30$

Выберем значение доверительной вероятности $P=99\%$, тогда по таблице значений коэффициент Стьюдента $t_p = 2,7564$. Полуширина доверительного интервала:

$$\Delta X(P) = 2,7564 * 3,045 = 8,393$$

Ответ: $62,35 \pm 8,39$; $P=99\%$; $n=30$

Вывод: Выгрузив баллы за первые 3 семестра, были получены значения от 40 до 100. Далее было найдено среднее значение и среднее квадратичное отклонение, а также ско результата измерения. Было выбрано три доверительных вероятности: 90%, 95% и 99% для которых было найдено три интервала: $62,35 \pm 5,17$, $62,35 \pm 6,23$ и $62,35 \pm 8,39$ соответственно. Таким образом, доверительным интервалом будет $\{62,35-5,17; 62,35+5,17\}$, а его истинное значение $62,35 \pm 5,17$.