

Расчетно-графическая работа выполнена на сайте МатБюро <https://www.matburo.ru/>
Сделаем на заказ подробно, недорого, ответственно ваши задания:
https://www.matburo.ru/sub_subject.php?p=rgr
©МатБюро - Решение задач по математике, экономике, статистике, программированию

Расчетно-графическая работа

Математическая статистика

Выборки сделаны из генеральной совокупности, распределенной по нормальному закону.

Для заданной статистической совокупности:

- составить интервальный вариационный ряд;
- вычислить относительные частоты;
- вычислить эмпирическую функцию распределения;
- построить графики (гистограммы) относительных частот и эмпирической функции распределения;
- вычислить выборочные: среднее значение, дисперсию, среднеквадратическое отклонение и определить выборочные моду и медиану.

12,61	19,08	14,36	15,81	15,41
22,45	12,65	22,51	19,7	17,68
19,9	18,32	19,94	16,73	21,61
19,47	20,11	17,42	16,75	17,99
21,61	16,8	14,69	19,84	20,02
18,96	17,11	16,27	21,74	14,62
19,5	19,26	19,83	17,76	13,72
22,13	15,97	18,48	14,74	21,24
21,08	18,16	15,78	18,64	20,51
17,1	19,94	16,74	21,67	12
16,98	19,86	13	22,92	15,82

Расчетно-графическая работа выполнена на сайте МатБюро <https://www.matburo.ru/>

Сделаем на заказ подробно, недорого, ответственно ваши задания:

https://www.matburo.ru/sub_subject.php?p=rgr

©МатБюро - Решение задач по математике, экономике, статистике, программированию

18,06	14,16	15,82	15,16	18,93
19,31	16,52	16,59	13,68	15,51
19,97	13,62	12,42	20,56	12,69
17,32	19,54	13,65	22,34	19,2
19,28	16,92	21,36	15,14	18,11

Решение. Объем выборки $n = 80$. Минимальный элемент $x_{\min} = 12,00$, максимальный элемент $x_{\max} = 22,92$, размах $R = x_{\max} - x_{\min} = 22,92 - 12 = 10,92$. Количество интервалов найдем по формуле $N = \sqrt{n} = \sqrt{80} \approx 9$. Длина интервала $k = \frac{R}{N} = \frac{10,92}{9} \approx 1,25$ (округлили до большего удобного значения). Составим интервальный ряд, сдвигая начало и конец ряда на 0,16 и 0,17 влево и вправо соответственно. Подсчитаем количество вариантов, попавших в каждый интервал и получим (начало интервала включаем):

начало	конец	частота
11,84	13,09	6
13,09	14,34	5
14,34	15,59	8
15,59	16,84	12
16,84	18,09	10
18,09	19,34	12
19,34	20,59	15
20,59	21,84	7
21,84	23,09	5

Расчетно-графическая работа выполнена на сайте МатБюро <https://www.matburo.ru/>

Сделаем на заказ подробно, недорого, ответственно ваши задания:

https://www.matburo.ru/sub_subject.php?p=rgr

©МатБюро - Решение задач по математике, экономике, статистике, программированию

Вычислим середины интервалов, а также относительные частоты $w_i = \frac{n_i}{n} = \frac{n_i}{80}$. В последнем столбце запишем также накопленные относительные частоты для построения эмпирической функции распределения. Получаем расчетную таблицу:

начало	конец	n_i	x_i	w_i	0
11,84	13,09	6	12,465	0,075	0,075
13,09	14,34	5	13,715	0,0625	0,1375
14,34	15,59	8	14,965	0,1	0,2375
15,59	16,84	12	16,215	0,15	0,3875
16,84	18,09	10	17,465	0,125	0,5125
18,09	19,34	12	18,715	0,15	0,6625
19,34	20,59	15	19,965	0,1875	0,85
20,59	21,84	7	21,215	0,0875	0,9375
21,84	23,09	5	22,465	0,0625	1

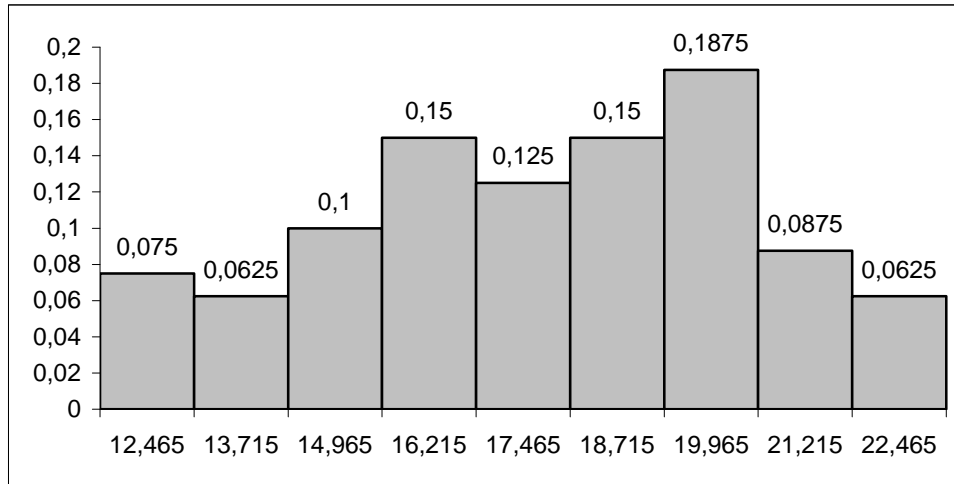
Строим гистограмму относительных частот:

Расчетно-графическая работа выполнена на сайте МатБюро <https://www.matburo.ru/>

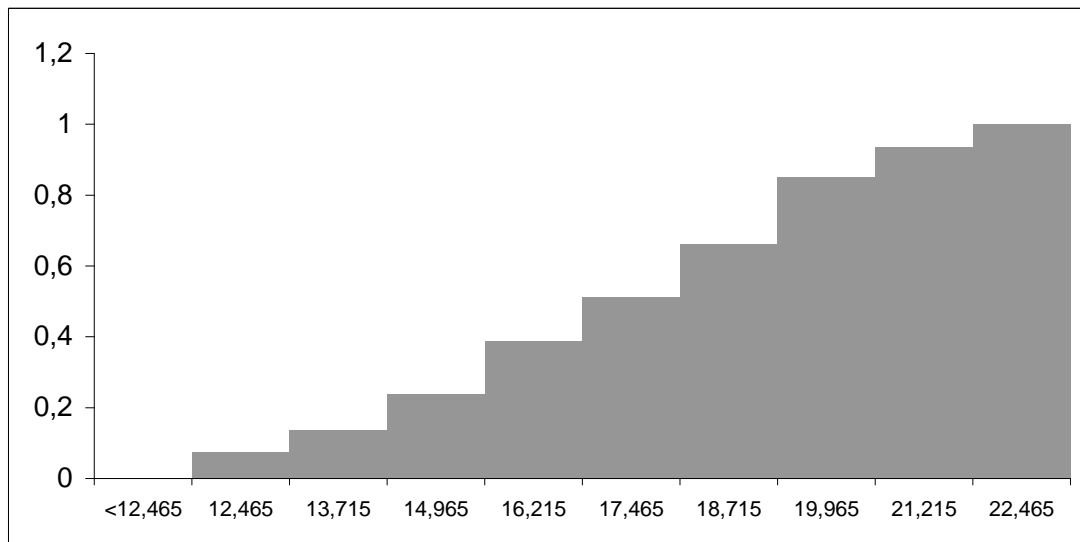
Сделаем на заказ подробно, недорого, ответственно ваши задания:

https://www.matburo.ru/sub_subject.php?p=rgr

©МатБюро - Решение задач по математике, экономике, статистике, программированию



Строим график эмпирической функции распределения.



Вычислим выборочные: среднее значение, дисперсию, среднеквадратическое отклонение.

Введем ложный нуль: $C = 17,465$ - варианта, стоящая в середине ряда.

Расчетно-графическая работа выполнена на сайте МатБюро <https://www.matburo.ru/>

Сделаем на заказ подробно, недорого, ответственно ваши задания:

https://www.matburo.ru/sub_subject.php?p=rgr

©МатБюро - Решение задач по математике, экономике, статистике, программированию

Среднее значение:

$$\bar{X}_n = \frac{1}{n} \sum \frac{(x_i - C)}{k} m_i \cdot k + C = \frac{1}{80} \cdot 16 \cdot 1,25 + 17,465 = 17,715$$

Дисперсия:

$$S_n^2 = \frac{1}{n} \sum \frac{(x_i - C)^2}{k^2} m_i \cdot k^2 + (\bar{X}_n - C)^2 = \frac{1}{80} \cdot 400 \cdot 1,25^2 + (17,715 - 17,465)^2 = 7,875$$

Среднеквадратическое отклонение $\sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{n}{n-1} s_n^2} = \sqrt{\frac{80}{79} 7,875} \approx 2,824$.

Расчетная таблица:

x_i	m_i	$\frac{(x_i - C)}{k}$	$\frac{(x_i - C)}{k} m_i$	$\frac{(x_i - C)^2}{k^2} m_i$
12,465	6	-4	-24	96
13,715	5	-3	-15	45
14,965	8	-2	-16	32
16,215	12	-1	-12	12
17,465	10	0	0	0
18,715	12	1	12	12
19,965	15	2	30	60
21,215	7	3	21	63

Расчетно-графическая работа выполнена на сайте МатБюро <https://www.matburo.ru/>

Сделаем на заказ подробно, недорого, ответственно ваши задания:

https://www.matburo.ru/sub_subject.php?p=rgr

©МатБюро - Решение задач по математике, экономике, статистике, программированию

22,465	5	4	20	80
Сумма	80	0	16	400

Определим выборочные моду и медиану.

начало	конец	m_i
11,84	13,09	6
13,09	14,34	5
14,34	15,59	8
15,59	16,84	12
16,84	18,09	10
18,09	19,34	12
19,34	20,59	15
20,59	21,84	7
21,84	23,09	5

Мода:

$$M_o = x_o + k \frac{m_i - m_{i-1}}{(m_i - m_{i-1}) + (m_i - m_{i+1})}$$

$m_i = 15$ - максимальная частота, $m_{i-1} = 12$, $m_{i+1} = 7$,

$x_o = 19,34$ - начало модового интервала.

Расчетно-графическая работа выполнена на сайте МатБюро <https://www.matburo.ru/>

Сделаем на заказ подробно, недорого, ответственно ваши задания:

https://www.matburo.ru/sub_subject.php?p=rgr

©МатБюро - Решение задач по математике, экономике, статистике, программированию

Получаем:

$$M_o = 19,34 + 1,25 \frac{15-12}{(15-12)+(15-7)} \approx 19,68$$

Медиана:

$$M_e = x_0 + k \frac{\left(\frac{n}{2} - T_{i-1}\right)}{m_i}, T_{i-1} = \sum_{j=1}^{i-1} m_j,$$

$x_0 = 16,84$ - начало медианного интервала ($F_n^*(x) \leq 1/2$),

$$T_{i-1} = 31,$$

$m_i = 10$ - частота медианного интервала.

Получаем:

$$M_e = 16,84 + 1,25 \frac{(40-31)}{10} = 17,965.$$