

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ ИТМО»

ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ



Практическая работа №6

Вариант 12

Выполнил:

Степанов Арсений Алексеевич

Группа:

ТеорВер 2.4

Преподаватель:

Селина Елена Георгиевна

Санкт-Петербург, 2023г.

Задание №1

Дана выборка: 3.6 3.9 4.5 3.8 4.4 4.9 4.2 3.8

Построить доверительный интервал оценки генеральной средней при заданной доверительной вероятности $\gamma = 0.95$

Решение

Размер выборки $n < 30$, поэтому воспользуемся следующей формулой:

$$\bar{X} - t_{\frac{\gamma+1}{2}}(n-1) \frac{S}{\sqrt{n}} < m < \bar{X} + t_{\frac{\gamma+1}{2}}(n-1) \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Рассчитаем \bar{X} :

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{31.1}{8} = 4.1375$$

Рассчитаем $D(X)$:

$$D(X) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{X}^2 = \frac{138.31}{8} - 17.1189 = 0.16985$$

Рассчитаем S :

$$S = \sqrt{\frac{n}{n-1} \cdot D(X)} = \sqrt{\frac{8}{7} \cdot 0.16985} = 0.44058$$

Находим квантиль:

$$\gamma = 0.99, n = 8 \quad \frac{1 + 0.99}{2} = 0.995 \quad t_{0.995}(7) = 3.499$$

Найдём доверительный интервал:

$$4.1375 - 3.499 \cdot \frac{0.44058}{2.64575} < m < 4.1375 + 3.499 \cdot \frac{0.44058}{2.64575}$$
$$3.555 < m < 4.531$$

Задание №2

$n = 100$, $\bar{X} = 748$, $\sigma = 3.6$, $\gamma = 0.95$

Построить доверительный интервал оценки генеральной средней при заданной доверительной вероятности $\gamma = 0.95$

Решение

Размер выборки $n > 30$, поэтому воспользуемся следующей формулой:

$$\bar{X} - \frac{t_{\gamma} \sigma}{\sqrt{n}} < m < \bar{X} + \frac{t_{\gamma} \sigma}{\sqrt{n}}$$

Найдём квантиль:

$$\gamma = 0.95 \quad \frac{1 + 0.95}{2} = 0.975 \quad t = 1.96$$

Найдём доверительный интервал:

$$748 - \frac{1.96 \cdot 3.6}{10} < m < 748 + \frac{1.96 \cdot 3.6}{10}$$
$$747.2944 < m < 748.7056$$

Задание №3

Распределение семян сорняков в выборках семян тимopheевки:

Число семян сорняков	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Число выборок	3	17	26	16	18	9	3	5	0	1

При заданном уровне значимости $\alpha = 0.1$ проверить гипотезу о том, что выборка имеет распределение Пуассона

Решение

Найдём выборочное среднее, чтобы оценить параметр λ :

$$\lambda = \frac{\sum_{i=0}^n (x_i \cdot i)}{\sum_{i=0}^n} = \frac{296}{98} = 3.02$$

i	n_i	p_i	n_i^*
0	3	0.04878	5
1	17	0.14733	14
2	26	0.22251	22
3	16	0.22402	22
4	18	0.16916	17
5	9	0.10218	10
6	3	0.05144	5
7	5	0.02219	2
8	0	0.00838	1
9	1	0.00281	0
\sum	98	-	98

Объединим строки, которые не удовлетворяют условию $p_i n \geq 9$, т.е. такие строки где $p_i < 0.092$

i	n_i	n_i^*	$\frac{(n_i - n_i^*)^2}{n_i^*}$
≤ 1	20	19	0.05263
2	26	22	0.72727
3	16	22	1.63636
4	18	17	0.05882
≥ 5	18	18	0.0
\sum	98	98	2.47509

Таким образом получаем, что $\chi_{\text{набл}}^2 = 2.47509$

Найдём табличное значение $\chi_{\text{крит}}^2$:

$$\chi_{\text{крит}}^2 = \chi_{1-\alpha}^2(k-l-1) = \chi_{0.99}^2(5-1-1) = \chi_{0.99}^2(3) = 11.3$$

Получаем, что $\chi_{\text{крит}}^2 > \chi_{\text{набл}}^2$