

Лабораторная работа по математической статистике
Интервальные оценки

1. С помощью пакета `scipy.stats` вычислите следующие вероятности:

Для $X \in N(x; 0, 1)$ и для $X \in T(x; 5)$ найти:

a , для которого $P(X \in [-a, a]) = 0.8$

b , для которого $P(X > b) = 0.4$

c , для которого $P(X < -c) + P(X > c) = 0.3$

Для $X \in N(x; 0, 1)$ и для $X \in T(x; 5)$ найти:

γ_1 , для которой $P(X \in [-0.1, 0.1]) = \gamma_1$

γ_2 , для которой $P(X > 0.7) = \gamma_2$

γ_3 , для которой $P(X < -0.4) + P(X > 0.4) = \gamma_3$

Для $X \in \chi^2(x; 10)$ найти:

a , для которого $P(X > a) = 0.4$

b , для которого $P(X < b) = 0.4$

γ , для которой $P(X > 12) = \gamma$.

Заполните таблицу 2.

	$X \in N(x; 0, 1)$	$X \in T(x; 5)$		$X \in N(x; 0, 1)$	$X \in T(x; 5)$		$X \in \chi^2(x; 10)$
a			γ_1			a	
b			γ_2			b	
c			γ_3			γ	

* приближенно оценить правильность выполнения этого задания можно на сайте:

https://gallery.shinyapps.io/dist_calc/

2. В `scipy.stats` сделайте реализацию выборки объемом N элементов из генеральной совокупности, распределенной по нормальному закону распределения (см. табл.1).

Табл.1 Номер варианта = (остаток от деления номера в списке на 14) + 1

(например, 5 студент в списке группы делает 6 вариант, а 25-й — 12 вариант)

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
σ	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	1	0.1	0.2	0.3	0.4
m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4
N	30	40	30	40	50	60	70	80	90	50	100	50	30	40
$\gamma, \%$	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	86

3. С помощью `scipy.stats` определите доверительные интервалы:

- для математического ожидания генеральной совокупности в предположении, что среднеквадратичное отклонение известно (см. табл.1).
- для математического ожидания генеральной совокупности в предположении, что среднеквадратичное отклонение НЕизвестно.
- для дисперсии генеральной совокупности в предположении, что математическое ожидание НЕизвестно.

Для проверки полученных в этом пункте результатов вычислите аналогичные интервалы вручную (т. е. используя формулы, выведенные на лекции).

4. Определите, сколько необходимо провести испытаний N_1 , чтобы доверительный интервал для математического ожидания (α) уменьшился в 2 раза (новая ширина $\varepsilon_1 = \varepsilon/2$) с той же доверительной вероятностью γ .

5. Для данных по «Historical weather data of 194 country capitals» (источник <https://www.kaggle.com/datasets/balabaskar/historical-weather-data-of-all-country-capitals?resource=download>) Скаченный data-set прилагается **daily_weather_data.csv**

5.1 Из всей таблицы взять данные для 10 стран в определенный месяц. (Выбрать страны и месяц можно произвольно).

5.2 Для каждой из стран построить доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии случайной величины «tavg».

5.3 Построить доверительные интервалы на графиках errorbar.

Форма сдачи лабораторной работы — устная. Знать теорию по доверительным интервалам для числовых характеристик генеральной совокупности.