

## Домашнее задание 3 (сдаваемое)

Когда сдавать: 23:59 16 декабря 2025

Что сдавать: файл с решением задач и  
файл формата .ipynb (для Заданий 1 и 2)

Для проверки решение ДЗ необходимо отправить на следующую  
почту: smbarokha@edu.hse.ru

Тема письма в формате: ДЗ3 Фамилия ИО

**Задание 1.** Рассмотрите данные о финансовых результатах в двух ресторанах быстрого питания за 10 отчетных периодов. Можно ли сказать, что оба ресторана характеризуются одинаковой стабильностью финансового результата (то есть, одинаковой дисперсией)?

|                        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ресторан А ( усл.ед.)  | 140 | 160 | 180 | 200 | 210 | 190 | 210 | 250 | 150 | 190 |
| Ресторан В ( усл. ед.) | 270 | 170 | 170 | 200 | 190 | 230 | 220 | 250 | 140 | 220 |

1. Проверьте соответствующую гипотезу против двусторонней альтернативы на основании p-value. Рассчитайте p-value в Python
2. Проверьте аналогичную гипотезу на основании фиксированного уровня значимости 0.05. В явном виде укажите критическую область. Процентные точки для критической области рассчитайте в Python
3. Постройте 95%-ый доверительный интервал для дисперсии финансового результата ресторана А и проинтерпретируйте полученные границы. Рассчитайте необходимые квантили распределения  $\chi^2$  в Python, в решении укажите параметры данного распределения (количество степеней свободы), а также уровень квантилей

**Задание 2.** Загрузите данные [price.dta](#). Переменная price – средняя потребительская цена на бензин (в рублях за литр). Переменная okrug: 1 – Сибирский Федеральный округ, 2 – Дальневосточный Федеральный округ. Воспользуйтесь Python и сравните величину колебаний (дисперсии) средних цен на автомобильное топливо в двух федеральных округах при помощи F-теста. Протестируйте гипотезу против

1. подходящей односторонней альтернативы. Выбор обоснуйте

## 2. двусторонней альтернативы

**Задание 3.** Преподаватель оценивает эссе студентов по стобалльной шкале. Ниже приведены его оценки за эссе для двух учебных групп:

|          |    |    |    |    |    |    |
|----------|----|----|----|----|----|----|
| группа 1 | 70 | 67 | 80 | 88 | 92 | 75 |
| группа 2 | 95 | 45 | 51 | 60 | 37 | 15 |

Можно ли сказать, что распределения оценок за эссе в двух учебных группах сдвинуты относительно друг друга? Проверьте гипотезу об однородности выборок против двусторонней альтернативы, используя нормальную аппроксимацию непараметрической статистики критерия Уилкоксона, на основе p-value. Сделайте статистический и содержательный вывод. Решите данную задачу самостоятельно, без использования Python

**Задание 4.** По заказу Администрации Президента РФ анализировались результаты выборов депутатов Государственной Думы РФ 2011 г. Одним из этапов исследования была классификация регионов в пространстве основных социально-экономических характеристик и процентов голосов, полученных политическими партиями. В результате кластеризации были выделены 7 кластеров регионов. Рассмотрим четвертый и шестой кластеры, включающие в себя 13 и 9 регионов соответственно. Выборочное среднее значение процента голосов, полученных «Единой Россией», в четвертом кластере равно 37.83%, а в шестом — 49.56%. При этом выборочное стандартное отклонение процента голосов за «Единую Россию» в четвертом кластере равняется 4.02%, а в шестом — 8.76%. При расчете стандартных отклонений использовались несмешанные оценки.

Проведя необходимые расчеты, определите на основе фиксированного уровня значимости 0.05 при двусторонней альтернативе, есть ли статистически значимые различия средних процентов голосов, полученных партией «Единая Россия» в четвертом и шестом кластерах. Используйте критерий Стьюдента для двух независимых выборок в предположении о равенстве истинных дисперсий выбранных кластеров. Решите данную задачу самостоятельно, рассчитав вручную статистику критерия. Необходимые процентные точки по распределению Стьюдента разрешается посчитать в Python