

Домашнее задание 2 (сдаваемое)

Когда сдавать: 23:59 24 ноября 2025

**Что сдавать: файл с решением задач и
файл формата .ipynb**

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

Тема письма в формате: ДЗ2 Фамилия ИО

Задание 1. Найдите следующие вероятности и квантили сначала вручную при помощи таблицы стандартного нормального распределения (запишите решение), далее – получите посредством Python точные значения:

1. $P(1.96 \leq \chi_1^2 \leq 2.11)$
2. $P(\chi_1^2 \geq 3.03)$
3. $P(361 \leq \chi_{400}^2 \leq 392)$
4. квантиль уровня 0.8 для χ_1^2
5. квантиль уровня 0.33 для χ_{75}^2
6. $P(\chi_{84}^2 \leq 110)$
7. квантиль уровня 0.12 для χ_1^2

Задание 2. Несмещенная оценка дисперсии сл.в. X , рассчитанная по нормальной выборке из 61 наблюдения, равна 42. Постройте 94%-ый доверительный интервал для генерального параметра дисперсии X

1. Сначала выполните задание вручную (в частности, рассчитайте необходимые квантили, используя аппроксимацию к нормальному распределению), далее выполните задание в Python, посчитав точные значения квантилей и границ доверительного интервала
2. Проинтерпретируйте полученный доверительный интервал

Задание 3. Распределение ответов на вопрос об интересе к политике среди разных категорий респондентов представлено ниже:

| Интерес к политике / Пол | Мужчины | Женщины |
|--------------------------|---------|---------|
| Крайне заинтересованы | 93 | 35 |
| Весьма заинтересованы | 106 | 49 |
| Слабо заинтересованы | 80 | 115 |
| Вообще не заинтересованы | 15 | 20 |

1. Проверьте гипотезу о независимости признаков на фиксированном уровне значимости 0.01, выполнив расчеты вручную. Сформулируйте нулевую гипотезу и альтернативу, рассчитайте наблюдаемое значение статистики, выберите подходящую критическую точку из приведенных ниже вариантов и запишите в явном виде критическую область, сделайте статистический и содержательный вывод
 - $\chi^2_{\text{ppf}}(0.99, df = 1)$: 6.635
 - $\chi^2_{\text{ppf}}(0.995, df = 2)$: 10.597
 - $\chi^2_{\text{pdf}}(0.99, df = 3)$: 0.242
 - $\chi^2_{\text{ppf}}(0.995, df = 3)$: 12.838
 - $\chi^2_{\text{ppf}}(0.99, df = 3)$: 11.345
2. Рассчитайте вручную остатки Пирсона и проинтерпретируйте полученные значения
3. Выполните ту же задачу (пункты 1 и 2), но при помощи Python. Вместо критической области рассчитайте p-value