

МС-15 Аудиторное задание

Межгрупповая и внутригрупповая дисперсия.

Правило сложения дисперсий

1. По данным результатам экзаменов в трёх группах (файл **МС-15.xlsx** Лист <**Результаты сессии (Исх данные)**>) определите:

- 1) групповые и общую среднюю;
- 2) внутригрупповые и межгрупповую дисперсию, общую дисперсию по правилу сложения.

Результаты проверить, исчислив общую среднюю и общую дисперсию обычным способом;

3) выполните аналогичные задания к 1)-2), используя **Python** (исходные данные взять из файла **Res_session.csv**).

2. Статистические данные о результатах экзамена в трёх группах приведены в таблице

№ группы	Число студентов	Средний балл	Среднее квадр.откл.
1	20	79	6
2	18	64	14
3	19	79	19

При проведении экзамена студенты случайным образом размещались (в соответствии с числом мест) в нескольких аудиториях. В одной из них находилось 20 студентов. Найдите математическое ожидание и дисперсию среднего балла по результатам, полученным в данной аудитории, предполагая, что условия для выполнения экзаменационных работ во всех аудиториях одинаковы.

3. На фермерских рынках города в марте зарегистрированы следующие цены на репчатый лук:

Номер рынка	Цена 1 кг, руб.
I	10, 15, 20, 17, 12, 15, 15, 15, 20, 20, 17, 12, 15, 20, 17
II	20, 25, 25, 20, 18, 17, 17, 18, 20, 20
III	15, 15, 20, 17, 17, 20, 20, 15, 18, 18, 17, 25, 20, 15, 18

Определите: 1) групповые и общую среднюю; 2) внутригрупповые и межгрупповую дисперсию, общую дисперсию по правилу сложения. Результаты проверить, исчислив общую среднюю и общую дисперсию обычным способом.

4. Поток Ω состоит из k групп: $\Omega_1, \dots, \Omega_k$, $k = 3$. На потоке учатся $n = n_1 + \dots + n_k$ студентов, где n_i – число студентов в группе Ω_i , $i = 1, \dots, k$. Пусть $X(\omega)$ – 100-балльная оценка студента $\omega \in \Omega$. Далее используются следующие обозначения: \bar{x}_i – среднее значение, σ_i – (эмпирическое) стандартное отклонение признака X на группе Ω_i . Дано: $n_1 = 24$, $n_2 = 26$, $n_3 = 30$, $\bar{x}_1 = 70$, $\bar{x}_2 = 76$, $\bar{x}_3 = 77$, $\sigma_1 = 4$, $\sigma_2 = 6$, $\sigma_3 = 8$. Требуется найти: 1) среднее значение X на потоке Ω ; 2) (эмпирическое) стандартное отклонение X на потоке Ω .

Ответ. Среднее значение 74,58; стандартное отклонение 7,0459

Домашнее задание

1. Имеются следующие данные о производительности ткачей за час работы:

Табельный номер ткача	Изготовлено ткани <u>трехстаночниками</u> за 1 ч, х	Табельный номер ткача	Изготовлено ткани <u>четырёхстаночниками</u> за 1 ч, х
1	13	7	18
2	14	8	19
3	15	9	22
4	17	10	20
5	16	11	24
6	15	12	23

Определить: 1) групповые дисперсии; 2) среднюю из групповых дисперсий; 3) межгрупповую дисперсию; 4) общую дисперсию.

2. На официальном сайте Росстата по данным выборочного обследования населения по проблемам занятости (https://rosstat.gov.ru/labour_force) статистические данные о занятом населении в возрасте 15 лет и старше по полу и группам занятий на основной работе в 2017-2019 гг.) составьте ряд распределения занятых в экономике по полу и возрасту. По ряду распределения определите:

- а) среднюю занятость занятых в экономике респондентов в целом;
- б) рассчитайте групповые, межгрупповую и общую дисперсии;
- в) постройте гистограмму и полигон ряда распределения занятых в экономике мужчин, определите на графике значение моды;
- г) кумулятивную кривую ряда распределения занятых в экономике женщин, определите на графике значение медианы;
- д) интерпретируйте результаты.

(Занятые в экономике - лица, которые в рассматриваемый период выполняли оплачиваемую работу по найму, а также приносящую доход работу не по найму как с привлечением, так и без привлечения наемных работников. В численность занятых включаются лица, которые выполняли работу в качестве помогающих на семейном предприятии, лица, которые временно отсутствовали на работе, а также лица, занятые в домашнем хозяйстве производством товаров и услуг для реализации.

Численность занятых по материалам обследования населения по проблемам занятости включает лиц в возрасте 15-72 года, которые в отчетную неделю выполняли работу (хотя бы 1 час) или временно отсутствовали.)

Альтернативный вариант формулировки задачи 2 в ДЗ.

Используйте любой сайт со статистическими данными, либо придумайте формулировку задачи самостоятельно, и определите: 1) групповые и общую среднюю; 2) внутригрупповые и межгрупповую дисперсию, общую дисперсию по правилу сложения. Результаты проверить, исчислив общую среднюю и общую дисперсию обычным способом.