

Лабораторная работа

«Дисперсионный анализ»

Часть 1. Аппарат однофакторного дисперсионного анализа в MS Excel.

Ход работы:

1. Визуализировать данные с помощью графика box-plot для каждой группы. Предположить есть ли значимая разница между группами.
2. В соответствии с исходными данными рассчитать выборочные внутригрупповые дисперсии.
3. Рассчитать факторную и остаточную дисперсии.
4. С помощью критерия Фишера сопоставить факторную и остаточную дисперсии. Сделать вывод о значимом/незначимом влиянии рассматриваемого фактора на отклик.
5. Провести проверку расчетов, используя надстройку MS Excel «Анализ данных» → «Однофакторный дисперсионный анализ». Описать данные в результирующей таблице «Дисперсионный анализ».

Вариант 1, 5. Имеются 4 станка, на которых изготавливаются однотипные детали. Для каждого станка отобрано 5 образцов деталей и проведены их испытания. Результаты испытаний представлены в таблицу, в которой на пересечении строки и столбца указаны соответствующие отклонения в усл. ед. от нормы.

Вариант 1					Вариант 5				
Номер образца	Номер станка				Номер образца	Номер станка			
	1	2	3	4		1	2	3	4
1	20	13	23	20	1	1,98	6,53	3,54	5,43
2	16	15	19	17	2	2,91	3,96	5,49	8,18
3	17	11	20	15	3	5,48	6,36	4,95	8,03
4	18,5	15	19	17	4	4,91	5,33	4,19	7,29
5	16,5	15	20	18	5	2,72	3,44	7,25	7,64

Можно ли утверждать о наличии существенного влияния конкретного станка на качество изготавливаемых деталей?

Вариант 2, 4. Установить является ли существенным влияние процентного содержания указанного вещества X (%) в стали заданной марки на исследуемое механическое свойство (по вариантам). Фактор варьировался на трех уровнях, на каждом из которых проведено по 5 опытов, результаты приведены в таблицах.

Вариант 2 - Результаты испытаний на предел прочности, σ_B (МПа)

№опыта	Al=0,023%	Al=0,024%	Al=0,025%
1	580	590	570
2	570	600	570
3	590	560	570
4	570	560	580
5	580	590	580

Вариант 4 - Результаты испытаний на предел текучести, σ_T (МПа)

C=0.22%	C=0.23%	C=0.24%
370	300	315
360	305	325
350	345	310
365	340	320
350	300	315

Вариант 3, 7. Руководство интернет-магазина хочет проверить имеется ли взаимосвязь между: возрастом покупателей и средней стоимостью «корзины» т.р. (вариант 3); временем суток и относительным средним количеством заказов на 100 пользователей (вариант 7).

Вариант 3				Вариант 7			
номер заказа	Возрастная категория			день наблюдения	Время суток		
	Молодой	Средний	Пожилой		Утро	Обед	Ночь
1	2,3	4,0	1,2	1	0,63	0,59	0,62
2	1,7	4,1	1,1	2	0,59	0,58	0,50
3	2,5	4,4	1,5	3	0,73	0,72	0,66
4	1,8	4,3	1,0	4	0,56	0,96	0,54
5	2,2	3,7	0,7	5	0,84	0,75	0,52
6	1,9	3,4	1,4	6	0,63	0,58	0,33
7	1,3	4,3	1,2	7	0,70	0,42	0,57
8	2,2	4,1	0,9	8	0,89	0,52	0,70
9	1,7	4,1	1,0	9	0,82	0,94	0,80
10	2,2	4,1	0,7	10	0,65	0,93	0,77

Вариант 6, 8.

При выращивании пшеницы на 4-х однотипных полях применялись различные удобрения. В таблице приведены показатели урожайности пшеницы (в ц/го) с каждого поля. Проверить есть ли статистическая значимость в урожайности при использовании разных типов удобрения.

Вариант 6						Вариант 8				
	Тип удобрения						Тип удобрения			
	1	2	3	4	5		1	2	3	4
1	8,23	6,19	4,85	9,09	9,00	1	11,18	12,11	8,83	8,41
2	7,38	5,33	6,12	9,81	5,91	2	13,05	8,93	14,11	14,04
3	6,47	8,27	3,45	10,75	7,89	3	6,98	5,42	7,72	10,14
4	9,85	5,67	5,85	7,44	5,52	4	9,39	10,26	10,43	7,96

Часть 2. Аппарат двухфакторного дисперсионного анализа с повторениями в MS Excel.

Ход работы:

1. С помощью надстройки «Анализ данных» выполнить двухфакторный дисперсионный анализ с повторениями.
2. Описать все данные итоговых таблиц.
3. Сделать выводы о влиянии указанных факторов.
4. С помощью полученных данных проанализировать влияние эффекта взаимодействия, дополнительно продемонстрировать наличие (отсутствие) графически.

Вариант 1, 3.

Для выбора новой технологии выращивания на некоторой птицефабрике, технологи должны установить значимо ли влияние предложенных четырех кормов и новых стимуляторов роста трех производителей. Также проанализировать эффект взаимодействия этих факторов. В таблице приведены данные проведенных исследований: масса цыплят бройлеров, выращиваемых при различном сочетании уровней факторов. В каждой группе выращивалось по 8 цыплят.

	марка стимулятора роста		
тип корма	А	В	С
I	1453	1364	1524
	1519	1296	1526
	1533	1340	1505
	1451	1285	1573
	1502	1298	1533
	1529	1273	1592
	1498	1331	1570
	1539	1321	1498
II	1320	1236	1395
	1327	1261	1481
	1387	1215	1440
	1387	1303	1438
	1326	1250	1444
	1392	1247	1393
	1323	1292	1451
	1358	1293	1411

	марка стимулятора роста		
тип корма	А	В	С
III	1276	1308	1372
	1297	1261	1340
	1282	1221	1323
	1312	1234	1392
	1279	1299	1378
	1212	1221	1328
	1267	1294	1325
	1246	1245	1311
IV	1649	1477	1645
	1592	1498	1710
	1587	1463	1672
	1557	1539	1639
	1576	1503	1608
	1559	1463	1652
	1601	1444	1623
	1605	1463	1669

Вариант 2, 7.

Проверялось влияния возраста и стажа работников определенной специальности на производительность труда. Участвовало 60 работников производства, у которых фиксировалась средняя часовая выработка в натуральных единицах продукции. Данные обследования отражены в таблице.

	Возраст		
Стаж	от 25 до 35	от 35 до 45	от 45 до 55
от 1 до 4 лет	19	19	18
	20	20	19
	20	20	20
	20	23	21
	22	25	23
от 4 до 7 лет	30	20	19
	31	29	25
	32	30	25
	32	31	26
	34	31	26
от 7 до 10 лет	35	36	24
	35	40	24
	39	41	24
	40	42	25
	41	45	25
Свыше 10 лет	40	28	20
	40	31	24
	41	35	25
	41	36	30
	42	40	32

Вариант 4, 5, 6, 8.

При выращивании огурцов на двенадцати однотипных участках применялись четыре сорта семян и три технологии выращивания. В таблице приведены показатели урожайности огурцов (в кг/м²) за пять сезонов.

Вариант 5, 8.

	Сорт огурцов			
Технология	А	Б	В	Г
I	11,3	14,6	12,0	11,9
	11,3	14,0	12,2	13,6
	11,6	15,1	12,8	12,8
	12,3	13,5	12,7	13,3
	10,3	14,8	10,9	13,7
II	10,2	11,8	13,6	16,7
	11,0	11,2	14,7	17,8
	9,6	12,6	13,4	18,6
	10,8	11,7	13,2	17,4
	10,8	11,2	12,5	17,3
III	9,8	13,4	10,5	15,0
	9,2	13,5	9,2	15,0
	8,2	13,2	9,1	13,9
	8,7	12,6	9,2	14,3
	9,2	14,6	8,4	15,9

Вариант 4, 6.

	Сорт огурцов			
Технология	А	Б	В	Г
I	9,2	10,2	12,7	12,3
	10,0	8,8	11,2	12,5
	9,4	10,3	12,6	13,7
	10,0	10,1	12,9	13,5
	8,8	12,7	11,7	13,6
II	8,6	12,3	11,9	13,2
	7,3	11,1	12,0	10,1
	9,3	9,6	11,6	10,7
	7,5	9,2	9,5	13,1
	10,0	9,8	11,6	10,8
III	10,1	10,2	12,4	12,3
	11,6	11,3	12,5	12,5
	9,4	10,1	10,9	13,9
	10,0	10,3	12,7	10,7
	10,3	10,6	12,1	13,0