

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

Використання пакету аналізу.

Мета: вивчити можливості пакета аналізу даних MS Excel, отримати статистичні дані перші по функції описова статистика, провести дисперсійний аналіз даних.

Хід роботи:

Завдання 1-3. В задачах 1-3 Необхідно на рівні значимості 0,05 провести нульову гіпотезу про рівність групових середніх. Передбачається, що виборки витягнуті з нормальних сукупностей з однаковими генеральними дисперсіями:

В кожному з трьох завдань вже були наведені відповіді на поставлене завдання, але так як потрібно вирішити його за допомогою пакета аналізу даних MS Excel, то можна виділити ті клітинки та таблиці, в яких вказана відповідь, по якій можна стверджувати правдивість відповідей.

Задача 1.

Номер випробування	Рівні фактору F_i				
i	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5
1	42	66	35	64	70
2	55	91	50	70	79
3	67	96	60	79	88
4	67	98	69	81	90
$x_{\text{грі}}$	57,75	87,75	53,50	73,50	81,75

Відп.: $F_{\text{набл.}} = 6,13$; $F_{\text{кр}}(0,05; 4; 15) = 3,06$. Нульова гіпотеза відкидається.

Однофакторный дисперсионный анализ					
ИТОГИ					
Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия	
Столбец 1	4	231	57,75	142,25	
Столбец 2	4	351	87,75	218,9166667	
Столбец 3	4	214	53,5	212,3333333	
Столбец 4	4	294	73,5	63	
Столбец 5	4	327	81,75	84,25	
Дисперсионный анализ					
Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение F критическое
Между группами	3536,3	4	884,075	6,133021159	0,003943969 3,055568276
Внутри групп	2162,25	15	144,15		
Итого	5698,55	19			

Рис.1. Результати дисперсійного аналізу за допомогою пакета аналізу даних для
Задачі 1

					ДУ «Житомирська політехніка».23.122.12.000 – Лр1		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Левицький А. А.			Звіт з лабораторної роботи		
Перевір.		Марчук Г. В.					
Керівник							
Н. контр.							
Зав. каф.							
						Літ.	Арк.
							1
							13
						ФІКТ Гр. КН-20-1	

Задача 2.

Номер випробування	Рівні фактору F_i			
i	F_1	F_2	F_3	F_4
1	6	6	9	7
2	7	7	12	9
3	8	11	13	10
4	11	12	14	10
$x_{гри}$	8	9	12	9

Відп.: $F_{набл.} = 2,4$; $F_{кр}(0,05; 3; 12) = 3,49$. Немає підстав відкидати нульову гіпотезу.

Однофакторный дисперсионный анализ					
ИТОГИ					
Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия	
Столбец 1	4	32	8	4,666667	
Столбец 2	4	36	9	8,666667	
Столбец 3	4	48	12	4,666667	
Столбец 4	4	36	9	2	
Дисперсионный анализ					
Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение F критическое
Между группами	36	3	12	2,4	0,118723031 3,490294819
Внутри групп	60	12	5		
Итого	96	15			

Рис.2. Результати дисперсійного аналізу за допомогою пакета аналізу даних для Задачі 2

Задача 3.

Номер випробування	Рівні фактору F_i		
i	F_1	F_2	F_3
1	37	60	69
2	47	86	100
3	40	67	98
4	60	92	
5		95	
6		98	
$x_{гри}$	46	83	89

Відп.: $F_{набл.} = 9,92$; $F_{кр}(0,05; 2; 10) = 4,10$. Нульова гіпотеза відкидається.

Однофакторный дисперсионный анализ						
ИТОГИ						
Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия		
Столбец 1	4	184	46	104,6667		
Столбец 2	6	498	83	248,8		
Столбец 3	3	267	89	301		
Дисперсионный анализ						
источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Между группами	4284	2	2142	9,916667	0,004231468	4,102821015
Внутри групп	2160	10	216			
Итого	6444	12				

Рис.3. Результати дисперсійного аналізу за допомогою пакета аналізу даних для Задачі 3

Завдання 4. На заводі встановлено чотири лінії з випуску облицювальної плитки. З кожної лінії випадковим чином протягом зміни відібрано по 10 плиток і зроблені виміри їх товщини (мм). Відхилення від номінального розміру наведені в таблиці. Потрібно на рівні значущості $\alpha = 0,05$ встановити наявності залежності випуску якісних плиток від лінії випуску (фактор А):

Плита	Лінії заводу F_i			
i	F_1	F_2	F_3	F_4
1	5	12	3	6
2	2	3	1	8
3	1	5	1	1
4	0	2	2	0
5	10	6	5	6
6	3	0	0	8
7	4	1	3	0
8	7	5	1	9
9	4	9	0	0
10	1	3	2	3
x_{pi}	3,7	4,6	1,8	4,1

Матимемо на увазі, що всі відхилення в таблиці будуть відображені як результати підставлення їх значень в модуль (без знаків).

Так як потрібно встановити залежність випуску плиток від лінії, потрібно проаналізувати отримані від пакета аналізу даних MS Excel таблиці даних.

В нашому випадку такими значеннями даних стануть Середнє значення та Дисперсія. Середнє значення може вказати на середню різницю в неточності випуску плит, але також може бути великий розкид, який дасть таке ж невелике середнє значення. В такому випадку Дисперсія вкаже наскільки сильно значення в таблиці відрізняються від середнього значення.

В даних завдання найкращою лінією можна назвати F3, а найгіршу в цьому критерію – F4.

Це також

Однофакторный дисперсионный анализ					
ИТОГИ					
Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия	
F1	10	37	3,7	9,344444	
F2	10	46	4,6	13,6	
F3	10	18	1,8	2,4	
F4	10	41	4,1	13,65556	
Дисперсионный анализ					
Чистый вари	SS	df	MS	F	P-Значение
Между гр	44,9	3	14,96667	1,535043	0,222089926
Внутри гр	351	36	9,75		
Итого	395,9	39			
F критическое					
2,866265551					

Рис.4. Результати дисперсійного аналізу за допомогою пакета аналізу даних для Задачі 4 з виділеними відповідями

Завдання 5. На рівні значущості $\alpha = 0,05$ досліджувати вплив кольору фарби на термін служби покриття. Вироблено 13 випробувань, з них - 4 на першому рівні фактору, 4 - на другому, 3 - на третьому і 2 на четвертому. Методом дисперсійного аналізу при рівні значущості 0,05 перевірити нульову гіпотезу про рівність групових середніх. Передбачається, що вибірки витягнуті з нормальних сукупностей з однаковими дисперсіями. Результати випробувань наведені в таблиці:

Номер випробування	Рівні фактору F_i			
i	F_1	F_2	F_3	F_4
1	4			
2	12			
3	5			
4	9			
5		14		
6		6		
7		2		
8		8		
9			9	
10			5	
11			0	
12				3
13				3
$x_{гpi}$	7,5	7,5	4,66667	3

ИТОГИ						
Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия		
Столбец 1	4	30	7,5	13,66667		
Столбец 2	4	30	7,5	25		
Столбец 3	3	14	4,66667	20,33333		
Столбец 4	2	6	3	0		
Дисперсионный анализ						
Фактор вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Между гр	41,02564	3	13,67521	0,785597	0,531498597	3,862548358
Внутри гр	156,6667	9	17,40741			
Итого	197,6923	12				

Рис.5. Результати дисперсійного аналізу за допомогою пакета аналізу даних для Задачі 5 з виділеними відповідями

Завдання 6. У школі 5 шостих класів. Психолога ставиться завдання, визначити, однаковий чи середній рівень ситуативної тривожності в класах. Для цього були наведені в таблиці. Перевірити рівень значущості $\alpha = 0.05$ припущення, що середня ситуативна тривожність у класах не відрізняється:

Номер випробування	Рівні фактору F_i				
i	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5
1	9	2	0	7	4
2	1	0	9	2	1
3	4	4	6	9	0
4	5	3	10	1	0
5	0	2	0	4	2
6	1	6	3	9	5
7	4	4	4	1	9
8	10	1	8	4	1
9	1	6	4	0	0
10	2	3	7	0	7
11	0	9	2	9	6
12	10	1	9	1	10
13	8	4	1	4	1
14	0	4	4	10	6
15	7	2	9	6	2
16	0	7	8	4	0
17	3	10	4	10	3
18	7	0	3	6	5
19	2	0	4	1	0
20	3	6	8	4	1
$x_{\text{срі}}$	3,85	3,7	5,15	4,6	3,15

Матимемо на увазі, що оцінку тривожності ставили по 10-бальній шкалі з урахуванням значення 0.

Завдання можна вирішити по середньому значенню. Враховуючи, що діти найчастіше реагують власне так, як зробить більшість, а не самотужки, то перевірка дисперсії (розкиду від середнього значення) не має сенсу.

Значення мають розкид від 3 до 5, від чого можна зробити висновок, що середня ситуативна тривожність у класах не сильно відрізняється. Результати можна перевірити на таблиці вище (виділено оранжевим).

Завдання 7. Для вивчення величини X вироблено 4 випробування на кожному з п'яти рівнів фактору F . Результати випробувань наведені в таблиці. З'ясувати, чи істотно вплив фактору F на величину X . Прийняти $\alpha = 0.05$. Передбачається, що вибірки витягнуті з нормальних сукупностей з однаковими дисперсіями:

Номер випробування	Рівні фактору F_i				
i	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5
1	3	6	8	2	3
2	7	4	3	9	5
3	2	1	4	1	9
4	3	6	8	4	1
$x_{\text{ср}i}$	3,75	4,25	5,75	4	4,5

Всі фактори не мають істотного впливу на величину X , якщо брати той факт, що всі фактори дають в середньому відносно однакові результати, а дисперсія не є великою одна від одної.

Однофакторный дисперсионный анализ						
ИТОГИ						
Группы	Счет	Сумма	Среднее		Дисперсия	
F1	4	15	3,75	4,916667		
F2	4	17	4,25	5,583333		
F3	4	23	5,75	6,916667		
F4	4	16	4	12,66667		
F5	4	18	4,5	11,66667		
Дисперсионный анализ						
Чистая вариация	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Между гр	9,7	4	2,425	0,290419	0,879629833	3,055568276
Внутри гр	125,25	15	8,35			
Итого	134,95	19				

Рис.6. Результати дисперсійного аналізу за допомогою пакета аналізу даних для Задачі 7 з виділеними відповідями

Завдання 8. Припустимо, що в педагогічному експерименті брали участь три групи студентів по 10 осіб у кожній. У групах застосували різні методи навчання: в першій - традиційний (F_1), у другій - заснований на комп'ютерних технологіях (F_2), в третій - метод, широко використовує завдання для самостійної роботи (F_3). Знання оцінювалися за десятибальною системою. Потрібно обробити отримані дані про іспити та зробити висновок про те, значимо чи вплив методу викладання, прийнявши за рівень значущості $\alpha = 0.05$. Результати іспитів задані таблицею, F_j - рівень фактору x_{ij} - оцінка i -го учня, що навчається за методикою F_j :

	i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
рівень фактору	F_1	7	5	6	4	6	7	8	6	5	7
	F_2	9	8	10	8	7	10	10	9	7	6
	F_3	6	7	6	6	9	5	7	8	7	8

Порівнявши Середні значення та Дисперсію ми можемо припустити, що від методу викладання залежить результат екзаменів.

Найкращий результат дали комп'ютерні технології (F_2), адже хоч і Дисперсія є найбільшою серед інших факторів, але Середнє значення також є таким, і вплив Дисперсії не вирішує його нестабільність.

Однофакторный дисперсионный анализ						
ИТОГИ						
Группы	Счет	Сумма	Среднее Дисперсия			
Строка 1	10	61	6,1	1,433333		
Строка 2	10	84	8,4	2,044444		
Строка 3	10	69	6,9	1,433333		
Дисперсионный анализ						
Фактор вари	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Между гр	27,26667	2	13,63333	8,328054	0,001523362	3,354130829
Внутри гр	44,2	27	1,637037			
Итого	71,46667	29				

Рис.7. Результати дисперсійного аналізу за допомогою пакета аналізу даних для Задачі 8 з виділеними відповідями

Завдання 9. Показані результати конкурсного сортовипробування культур (врожайність в ц.с га). Кожен сорт випробовувався на чотирьох ділянках. Методом дисперсійного аналізу вивчіть вплив сорту на врожайність. Встановіть істотність впливу фактору (частку груповий варіації в загальній варіації) і значимість результатів досвіду при рівні значущості 0,05. Врожайність на сортовипробувальних ділянках:

сорт	Урожайність за повтореннями ц. з га			
	1	2	3	4
1	42,4	37,4	40,7	38,2
2	52,5	50,1	53,8	50,7
3	52,3	53	51,4	53,6

Однофакторный дисперсионный анализ						
ИТОГИ						
Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия		
Столбец 1	3	147,2	49,06667	33,34333		
Столбец 2	3	140,5	46,83333	68,84333		
Столбец 3	3	145,9	48,63333	48,64333		
Столбец 4	3	142,5	47,5	66,97		
Дисперсионный анализ						
Фактор вари	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Между гр	9,449167	3	3,149722	0,057846	0,980461788	4,066180551
Внутри гр	435,6	8	54,45			
Итого	445,0492	11				

Рис.8. Результати дисперсійного аналізу за допомогою пакета аналізу даних для Задачі 9 з виділеними відповідями

Завдання 10. Вивчався відмінність в продуктивності відтворення одного і того ж матеріалу трьох груп випробовуваних (по 5 чоловік), що розрізняються умовами пред'явлення цього матеріалу для запам'ятовування. Результати обстеження наведені в таблиці. Перевірити гіпотезу про те, що продуктивність відтворення матеріалу залежить від умов його пред'явлення:

№	Умова 1	Умова 2	Умова 3
1	5	8	11
2	4	7	9
3	3	6	7
4	6	9	10
5	7	5	8

Однофакторный дисперсионный анализ				
ИТОГИ				
Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия
Столбец 1	5	25	5	2,5
Столбец 2	5	35	7	2,5
Столбец 3	5	45	9	2,5
Дисперсионный анализ				
Источник вариации	SS	df	MS	F P-Значение F критическое
Между гр	40	2	20	8 0,006196398 3,885293835
Внутри гр	30	12	2,5	
Итого	70	14		

Рис.9. Результати дисперсійного аналізу за допомогою пакета аналізу даних для Задачі 10 з виділеними відповідями

Завдання 11. Для перевірки впливу гучності сигналу на швидкість реакції випадковим чином відібрали 3 групи піддослідних. Першій групі (5 чоловік) пред'являли звуковий сигнал в 10 дБ, другий (6 осіб) - 30 дБ, третьої (4 людини) - 50 дБ. У піддослідних кожної групи фіксували час реакції в мілісекундах. Сформулювати гіпотезу за даними умови і перевірити її:

номер групи	1	2	3
результати вимірювань	304	272	223
	268	264	184
	272	256	209
	262	269	183
	283	285	
		247	

Однофакторный дисперсионный анализ						
ИТОГИ						
Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия		
Столбец 1	5	1389	277,8	273,2		
Столбец 2	6	1593	265,5	173,9		
Столбец 3	4	799	199,75	384,9167		
Дисперсионный анализ						
Число вари	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Между гр	15341,88	2	7670,942	29,53154	2,31858E-05	3,885293835
Внутри гр	3117,05	12	259,7542			
Итого	18458,93	14				

Рис.10. Результати дисперсійного аналізу за допомогою пакета аналізу даних для Задачі 11 з виділеними відповідями

Завдання 12. Психолог-консультант для кожного співробітника фірми за допомогою опитувальника К. Томаса визначив стратегії поведінки в конфліктних ситуаціях, зафіксувавши рівень освіти (1 - середнє; 2 - середню спеціальну; 3 - вища) і посадовий статус (1 - виконавець; 2 - менеджер молодшої ланки ; 3 - менеджер середньої ланки):

Задача 12.1. Чи можна стверджувати, що фактор рівня освіти і посадовий статус впливають на рівень стратегії поведінки в конфлікті, і якщо - так, який рівень цього впливу для кожної стратегії?

Задача 12.2. Оцінити спільне вплив рівня освіти і посадового статусу на стратегії поведінки в конфлікті.

№	Образ.	Соперн.	Співро.	Уник.	Приспи.	Компр.	Посадовий. статус
1	1	10	8	6	5	5	1
2	1	5	7	9	4	6	1
3	1	5	8	8	5	7	2
4	1	6	6	7	5	8	3
5	1	9	8	4	5	5	1
6	2	5	6	5	7	4	1
7	2	8	6	4	6	7	3
8	2	7	5	4	6	6	2
9	2	5	7	6	7	7	3
10	2	6	5	7	4	8	3
11	3	5	5	10	6	5	1
12	3	4	4	8	7	7	2
13	3	6	5	6	8	6	2
14	3	10	5	4	6	5	2
15	3	8	4	6	9	4	1

Однофакторный дисперсионный анализ									
ИТОГИ									
Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия					
Строка 1	7	36	5,142857	11,14286					
Строка 2	7	33	4,714286	8,904762					
Строка 3	7	36	5,142857	7,809524					
Строка 4	7	36	5,142857	5,809524					
Строка 5	7	33	4,714286	9,571429					
Строка 6	7	30	4,285714	4,571429					
Строка 7	7	36	5,142857	4,809524					
Строка 8	7	32	4,571429	3,952381					
Строка 9	7	37	5,285714	4,238095					
Строка 10	7	35	5	4,666667					
Строка 11	7	35	5	7,666667					
Строка 12	7	35	5	5,333333					
Строка 13	7	36	5,142857	4,142857					
Строка 14	7	35	5	6,666667					
Строка 15	7	35	5	8					
Дисперсионный анализ									
Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое			
Между группами	7,047619	14	0,503401	0,077617	0,999997487	1,803205868			
Внутри групп	583,7143	90	6,485714						
Итого	590,7619	104							

Рис.11. Результати дисперсійного аналізу за допомогою пакета аналізу даних для
Задачі 12

Строка1	Строка2	Строка3	Строка4	Строка5	Строка6	Строка7	Строка8	Строка9	Строка10	Строка11	Строка12	Строка13	Строка14	Строка15	
Среднее	5,14	Среднее	4,71	Среднее	5,14	Среднее	4,71	Среднее	4,29	Среднее	5,14	Среднее	5,14	Среднее	5
Стандартная о	1,26	Стандарт	1,13	Стандарт	1,06	Стандарт	0,91	Стандарт	1,17	Стандарт	0,81	Стандарт	0,83	Стандарт	1,07
Медиана	5	Медиана	5	Медиана	5	Медиана	5	Медиана	6	Медиана	5	Медиана	4	Медиана	5
Мода	1	Мода	1	Мода	5	Мода	6	Мода	1	Мода	5	Мода	4	Мода	4
Стандартное о	3,34	Стандарт	2,98	Стандарт	2,79	Стандарт	2,41	Стандарт	3,09	Стандарт	2,14	Стандарт	2,19	Стандарт	2,83
Дисперсия вых	11,1	Дисперси	8,9	Дисперси	7,81	Дисперси	5,81	Дисперси	9,57	Дисперси	4,57	Дисперси	4,81	Дисперси	8
Экссесс	-0,8	Экссесс	-1	Экссесс	-1,3	Экссесс	0,07	Экссесс	-1,1	Экссесс	-0,8	Экссесс	-1,4	Экссесс	-0,9
Асимметричнс	-0	Асимметт	-0,1	Асимметт	-0,5	Асимметт	-0,8	Асимметт	0,09	Асимметт	-0,5	Асимметт	-0,3	Асимметт	0,19
Интервал	9	Интервал	8	Интервал	7	Интервал	7	Интервал	8	Интервал	6	Интервал	5	Интервал	8
Минимум	1	Минимум	1	Минимум	1	Минимум	1	Минимум	2	Минимум	2	Минимум	2	Минимум	1
Максимум	10	Максимум	9	Максимум	8	Максимум	9	Максимум	7	Максимум	8	Максимум	10	Максимум	9
Сумма	36	Сумма	33	Сумма	36	Сумма	33	Сумма	30	Сумма	36	Сумма	32	Сумма	35
Счет	7	Счет	7	Счет	7	Счет	7	Счет	7	Счет	7	Счет	7	Счет	7

Рис.12. Результати описового аналізу за допомогою пакета аналізу даних для
Задачі 12

Висновки: в ході виконання лабораторної роботи було вивчено можливості пакета аналізу даних MS Excel, отримано статистичні дані перші по функції опи-сова статистика, та проведено дисперсійний аналіз даних.

		Левицький А. А.			ДЧ «Житомирська політехніка».23.12.2.12.000 – Лр1	Арк.
		Марчук Г. В.				13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		