

**ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №2 З КУРСУ**  
**«МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА»**  
**ПЕРЕВІРКА ГІПОТЕЗ ПРО ЗАКОН**  
**РОЗПОДІЛУ ВИПАДКОВОЇ ВЕЛИЧИНИ**

У поданих нижче задачах наведено результати досліджень вибірок з деяких генеральних сукупностей.

- Зчитати дані з текстового файлу, побудувати полігон або гістограму частот;
- на основі графічного представлення сформулювати гіпотезу про закон розподілу досліджуваної ознаки генеральної сукупності (у задачах 1 - 6 рекомендуємо перевіряти вибірки на нормальний закон, а в задачах 7 -12 — на інші, наприклад, рівномірний, показниковий, біномний, закон розподілу Пуассона);
- передбачити можливість користувачу задати параметри розподілу вручну або оцінити на основі даних вибірки;
- для заданого користувачем рівня значущості перевірити сформульовану гіпотезу за критерієм  $\chi^2$ .

Варіант завдання обирається згідно номеру у журналі.

Структура звіту:

- 1) Постановка задачі;
- 2) Короткі теоретичні відомості;
- 3) Програмна реалізація (без тексту програми);
- 4) Отримані результати (графічні та числові) та їх аналіз;
- 5) Висновки

*Максимальна кількість балів – 10.*

ЗАДАЧА 1 (варіанти 1-6). Для вивчення технічних властивостей нової марки бетону досліджувалися окремі його зразки. Розподіл кількості  $n_i$  зразків бетону і відповідного їм стискування  $X$  (тобто такого, що спричиняє руйнування зразка) наведено в таблиці

$X$ , кг/см <sup>2</sup>	170-180	180-190	190-200	200-210	210-220	220-230	230-240	240-250	250-260	260-270
$n_i$ (варіант 1)	4	9	32	54	72	65	50	25	12	7
$n_i$ (варіант 2)	4	8	38	52	70	66	52	24	10	6
$n_i$ (варіант 3)	4	8	26	52	76	66	48	24	11	6
$n_i$ (варіант 4)	4	7	28	56	70	60	52	26	10	6
$n_i$ (варіант 5)	4	9	28	48	70	72	52	22	10	6
$n_i$ (варіант 6)	4	8	30	52	64	66	56	24	9	6

ЗАДАЧА 2 (варіанти 7-11). Для контролю за готовою продукцією відібрано деталі, що виготовляються на однотипних верстатах-автоматах. Розподіл кількості  $n_i$  відібраних деталей залежно від їх контрольованого розміру  $X$  наведено в таблиці

$X$ , мм	23,2-23,4	23,4-23,6	23,6-23,8	23,8-24,0	24,0-24,2	24,2-24,4	24,4-24,6	24,6-24,8	24,8-25,0	25,0-25,2
$n_i$ (варіант7)	1	3	23	79	141	146	75	25	4	1
$n_i$ (варіант8)	1	3	23	75	141	154	75	23	4	1
$n_i$ (варіант9)	1	3	21	79	149	146	71	25	4	1
$n_i$ (варіант10)	1	3	25	79	133	146	79	25	4	1
$n_i$ (варіант11)	1	3	23	83	141	138	75	27	4	1

ЗАДАЧА 3 (варіанти 12-16). Для вдосконалення організації праці на підприємствах торгівлі були зібрані дані про реалізацію за місяць товарів у магазинах міста. Розподіл кількості  $n_i$  магазинів залежно від обсягу реалізації  $X$  наведено в таблиці

$X$ , ум.од.	28-30	30-32	32-34	34-36	36-38	38-40	40-42	42-44	44-46	46-48
$n_i$ (варіант 12)	1	2	10	51	88	85	45	15	3	1
$n_i$ (варіант 13)	1	2	10	48	88	91	45	13	3	1
$n_i$ (варіант 14)	1	2	8	51	94	85	42	15	3	1
$n_i$ (варіант 15)	1	2	12	51	82	85	48	15	3	1
$n_i$ (варіант 16)	1	2	10	54	88	79	45	17	3	1

ЗАДАЧА 4 (варіант 17-21). З метою пошуку шляхів підвищення продуктивності праці на підприємстві реєструвався час, витрачений робітниками на

виготовлення однотипних деталей. Розподіл кількості робітників  $n_i$  залежно від часу  $T$ , витраченого ними на виконання трудових операцій, наведено в таблиці

$T$ , хв	4,0-4,5	4,5-5,0	5,0-5,5	5,5-6,0	6,0-6,5	6,5-7,0	7,0-7,5	7,5-8,0	8,0-8,5	8,5-9,0
$n_i$ (варіант 17)	1	3	16	66	112	116	60	23	2	1
$n_i$ (варіант 18)	1	3	16	62	112	122	60	21	2	1
$n_i$ (варіант 19)	1	3	14	66	118	116	56	23	2	1
$n_i$ (варіант 20)	1	3	18	66	106	116	64	23	2	1
$n_i$ (варіант 21)	1	3	16	70	112	110	60	25	2	1

ЗАДАЧА 5 (варіанти 22 - 25). Для вироблення рекомендацій щодо економного витрачання енергоресурсів вивчалися добові витрати електроенергії приватними споживачами в одному з районів міста. Розподіл кількості споживачів  $n_i$  залежно від кількості спожитої електроенергії  $X$  наведено в таблиці

$X$ , кВт-год.	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5	3,5-4,0	4,0-4,5	4,5-5,0	5,0-5,5	5,5-6,0
$n_i$ (варіант 22)	2	24	136	470	868	864	469	143	23	1
$n_i$ (варіант 23)	2	24	134	470	876	864	465	143	24	1
$n_i$ (варіант 24)	2	23	136	474	868	856	469	145	23	1
$n_i$ (варіант 25)	2	25	136	466	868	872	469	142	23	1

ЗАДАЧА 6 (варіант 26 - 30). У відділі технічного контролю підприємства перевірено партію виготовлених електроламп. Розподіл кількості  $n_i$  перевірених електроламп залежно від часу  $T$  їх справного функціонування наведено в таблиці.

$T$ , год	1000-1100	1100-1200	1200-1300	1300-1400	1400-1500	1500-1600	1600-1700	1700-1800	1800-1900	1900-2000
$n_i$ (варіант 26)	2	7	50	153	286	291	159	42	9	1
$n_i$ (варіант 27)	2	7	48	153	292	291	155	42	10	1
$n_i$ (варіант 28)	2	6	50	157	286	285	159	44	9	1
$n_i$ (варіант 29)	2	8	50	153	286	297	159	40	9	1
$n_i$ (варіант 30)	2	7	52	153	280	291	163	42	8	1

ЗАДАЧА 7 (варіант 1 - 5). Для вироблення рекомендацій щодо покращення роботи портів реєструвався час очікування кораблів на розвантаження в декількох портах країни. Розподіл за один рік кількості кораблів  $n_i$  залежно від часу  $T$ , який вони очікували на розвантаження, відображено в таблиці.

$T$ , год	0-6	6-12	12-18	18-24	24-30	30-36	36-42	42-48	48-54	>54
$n_i$ (варіант 1)	518	384	284	211	156	116	86	63	44	34
$n_i$ (варіант 2)	518	376	284	217	156	112	86	65	44	33
$n_i$ (варіант 3)	502	384	292	211	150	116	90	63	42	35
$n_i$ (варіант 4)	534	384	276	211	162	116	82	63	46	34
$n_i$ (варіант 5)	518	392	284	205	156	120	86	61	44	34

ЗАДАЧА 8 (варіанти 6-10). Для покращення обслуговування сільськогосподарських машин були зібрані дані про вихід з ладу техніки у господарствах району за період весняно-польових робіт. Розподіл кількості  $n_i$  перевірених одиниць залежно від кількості поломок  $X$  наведено у таблиці

$X$ , к-ть поломок	0	1	2	3	4	5
$n_i$ (варіант 6)	2483	1783	608	142	25	4
$n_i$ (варіант 7)	2483	1767	608	146	25	3
$n_i$ (варіант 8)	2451	1783	616	142	23	4
$n_i$ (варіант 9)	2515	1783	600	142	27	4
$n_i$ (варіант 10)	2483	1799	608	138	25	5

ЗАДАЧА 9 (варіант 11-15). Щоб вивчити проростання насіння кукурудзи, піддослідну ділянку поділено на квадрати і на кожен квадрат висіяно по 8 насінин. У поданій таблиці наведено кількості  $n_i$  квадратів ділянки, на яких зійшло по однаковій кількості  $X$  насінин

$X$ , к-ть насінин	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$n_i$ (варіант 11)	0	3	10	47	136	263	295	198	51
$n_i$ (варіант 12)	0	3	10	45	136	267	295	195	51
$n_i$ (варіант 13)	0	3	9	47	140	263	289	198	52
$n_i$ (варіант 14)	0	3	11	47	132	263	301	198	50
$n_i$ (варіант 15)	0	3	10	49	136	259	295	201	51

ЗАДАЧА 10 (варіанти 16-20) У деякій місцевості було зібрано дані про народжуваність дітей впродовж року. Розподіл кількості новонароджених  $n_i$  залежно від місяця року відображено в таблиці.

місяці року	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$n_i$ (варіант 16)	1438	1380	1393	1421	1430	1389	1390	1433	1444	1407	1395	1376
$n_i$ (варіант 17)	1395	1400	1411	1380	1425	1438	1381	1378	1409	1442	1407	1385
$n_i$ (варіант 18)	1398	1405	1420	1379	1385	1413	1437	1440	1388	1409	1417	1443
$n_i$ (варіант 19)	1423	1410	1380	1396	1377	1421	1430	1441	1379	1442	1393	1409
$n_i$ (варіант 20)	1381	1397	1417	1423	1438	1375	1390	1407	1424	1399	1440	1432

ЗАДАЧА 11 (варіант 21 - 25). Щоб встановити, яка частка виготовлених приладів потребує додаткового регулювання, утворено вибірки по 7 зразків продукції в кожній вибірці. Розподіл кількості вибірок  $n_i$  за кількістю  $X$  приладів, які необхідно регулювати, подано в таблиці.

$X$ приладів	0	1	2	3	4	5	6	7
$n_i$ (варіант 21)	25	74	95	68	29	8	1	0
$n_i$ (варіант 22)	25	71	95	71	29	7	1	0
$n_i$ (варіант 23)	24	74	100	68	27	8	1	0
$n_i$ (варіант 24)	26	74	90	68	30	8	1	0
$n_i$ (варіант 25)	25	77	95	65	29	9	1	0

ЗАДАЧА 12 (варіант 26 — 30). Для вироблення рекомендацій щодо покращення обслуговування абонентів на декількох АТС міста були зібрані відомості про випадки несправної роботи апаратури автоматичного телефонного зв'язку. Розподіл одиниць апаратури  $n_i$ , в яких було виявлено по  $X$  несправностей, наведено в таблиці

$X$ к-ть несправностей	0	1	2	3	4	5	6	7 і більше
$n_i$ (варіант 26)	25	75	112	112	84	50	25	5
$n_i$ (варіант 27)	25	71	112	114	84	48	25	6
$n_i$ (варіант 28)	24	75	114	112	86	50	27	5
$n_i$ (варіант 29)	26	75	110	112	88	50	23	5
$n_i$ (варіант 30)	25	79	112	110	84	52	25	4