

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Одеська політехніка»
Інститут комп'ютерних систем
Кафедра прикладної математики та інформаційних технологій

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання розрахунково графічної роботи
з дисципліни **«Економетрія»**
для здобувачів першого(бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю
F1 Прикладна математика,
освітньо-професійна програма «Математичне забезпечення комп'ютерних
систем»

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Одеська політехніка»
Інститут комп'ютерних систем
Кафедра прикладної математики та інформаційних технологій

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання розрахунково графічної роботи
з дисципліни **«Економетрія»**
для здобувачів першого(бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю
F1 Прикладна математика,
освітньо-професійна програма «Математичне забезпечення комп'ютерних
систем»

Затверджено на засіданні
кафедри ПМІТ
Протокол № 1 від 29.08.2025 р.

Одеса – 2026

Методичні вказівки до виконання розрахунково графічної роботи по курсу „Економетрія” для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю F1 Прикладна математика, освітньо-професійні програма «Математичне забезпечення комп’ютерних систем/ Укладачі: к.е.н.,доцент Б.І.Юхименко. - Одеса: Національний університет «Одеська політехніка», 2026. – 12с.

Укладач Б.І.Юхименко, к.е.н.,доцент

Методичні вказівки містять до змісту і оформленню пояснювальної записки, які застосовуються під час виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Економетрія». Розрахунково-графічна робота (РГР) виконується згідно з графіком навчального процесу. Робота повинна підтвердити опанування студентом дисципліни та прищепити навички самостійної роботи. РГР виконується індивідуально.

Призначається для студентів денної форми навчання.

Зміст

	стор.
Мета виконання розрахунково-графічної роботи	4
Зміст роботи	4
Теми	4
Варіанти завдань згідно з темами	6
Вибір свого варіанту	10
Оформлення пояснювальної записки	12
Список літератури	12

Мета виконання розрахунково-графічної роботи:

- поглиблення знань з методів статистичної обробки даних;
- набуття знань щодо формування задачі статистичної обробки даних, визначення методу розв'язання та аналіз результату рішення;
- вироблення навичок самостійного використання прийомів кореляційно-регресійного аналізу для формування математичних моделей залежності факторів на основі їх фактичних значень.

Зміст роботи:

- відповіді на теоретичні питання згідно із завданням;
- побудова лінії регресії методом найменших квадратів;
- надати описи понять: лінія регресії, аналітичний вигляд залежності факторів, виробнича функція, математична модель залежності факторів;
- визначення аналітичної залежності виробничої функції, похідні показники та прогнозування значень факторів;
- визначення аналітичного вигляду залежності комерційної функції, виду комерційних функцій, прогнозування значень показників попиту, формування ціни на продукцію;
- визначення критичних точок при лінійній залежності попиту та пропозиції.

Для виконання розрахунково-графічної роботи необхідне поглиблення знань з таких тем: *див. методичку з практичних занять*

Теми:

1. Завдання кореляційно-регресійного аналізу та формування вибірки

1.1 Основні завдання кореляційно-регресійного аналізу в економетричних дослідженнях:

- побудова лінії регресії;

- коефіцієнт кореляції;
- коефіцієнт Фішера F;
- коефіцієнт Ст'юдента S (t-відношення).

1.2. Вибірка та її призначення:

- типи вибірок;
- представність (репрезентативність) вибірки;
- апроксимація даних вибірок;
- прогнозування.

1.3 Алгоритм підбору сукупності незалежних факторів;

1.4 Алгоритм вибору залежного фактора за наявності альтернатив.

2. Метод найменших квадратів

2.1 Ідея методу найменших квадратів.

2.2 Підбір виду залежного фактора від незалежних.

2.3 Підтвердження наявності кореляційно-функціональної залежності.

2.4 Системи нормальних рівнянь:

- випадок $y = f(x)$;
- випадок $y = f(x_1, x_2, \dots, x_e)$.

2.5 Визначення аналітичного виду залежності.

2.6 Визначення динаміки зміни значень фактора.

2.7 Визначення критичних точок.

3. Побудова моделі залежності показників

3.1 Проблема достовірності лінії регресії.

3.2 Коефіцієнт Фішера. Розрахункові та табличні значення.

3.3 Достовірність лінії регресії. Математична модель залежності факторів.

3.4 Ступінь впливу незалежного показника на залежний.

3.5 Дослідження та прогнозування на базі математичної моделі.

4. Виробнича функція

4.1 Виробнича функція як засіб представлення залежності витрати-випуск.

4.2 Виробнича функція, лінія регресії та математична модель залежності економічних показників. Що є що?

4.3 Похідні показники виробничих функцій:

- середня віддача;
- гранична віддача;
- еластичність;
- коефіцієнт замінюваності.

4.4 Виробнича функція Кобба-Дугласа.

4.5 Похідні показники функції Кобба-Дугласа.

4.6 Прогнозування на базі функції Кобба-Дугласа.

5. Комерційні функції та дослідження попиту (17 стор.)

5.1 Комерційні функції та їх класифікація.

5.2 Види комерційних функцій попиту на товари масового вжитку.

5.2 Прогнозування вигідної ціни на товар.

- 5.4 Дослідження попиту залежно від доходу населення.
 5.5 Індивідуальна функція попиту. Співвідношення товарів.
 5.6 Прогнозування попиту на конкретний товар масового вжитку.

Варіанти завдань згідно з темами

Тема 1.

1. Як організувати збір фактичних значень факторів, якщо необхідно прогнозування у часі?
2. Що таке просторовий ряд і коли він використовується?
3. Як визначити наявність кореляційно-функціональної залежності двох факторів?
4. Що означає визначати аналітичний вид функціональної залежності на основі вибірки?
5. Висунення гіпотези та її перевірка щодо можливості виключення з розгляду незалежного фактора.
6. Перевірка гіпотези про виключення малозначущого незалежного фактора з математичної моделі.
7. Алгоритм формування представницької вибірки як просторового ряду.
8. Алгоритм формування представницької вибірки як часового ряду.
9. Алгоритм вибору залежного фактора за наявності альтернатив.
10. Визначення динаміки зміни фактора у вигляді кореляційної функції.
11. Визначення кризового стану підприємства на основі зміни доходу та витрат.
12. Прогнозування значення залежного показника від незалежних, використовуючи часовий ряд фактичних значень факторів.

Тема 2.

1. Визначити аналітичний вид лінійної залежності попиту від ціни та пропозиції від тієї ж ціни.
2. На основі отриманих ліній регресії визначити, за якої ціни весь товар буде реалізовано. Вихідні дані наведено в таблиці 1

Таблиця 1. Вихідні дані

1				2			3			4			5			6		
№ п/ п	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z
1	8, 0	10, 0	10, 0	7, 0	12, 0	13, 0	6, 0	10, 0	11, 0	5, 0	10, 0	11, 0	4, 0	8, 0	10, 0	3, 0	10, 0	11, 0
2	8, 1	9,8	10, 2	7, 1	11, 5	13, 0	6, 0	10, 0	11, 0	5, 0	10, 0	11, 0	4, 0	8, 0	10, 0	3, 0	10, 0	11, 0
3	8, 2	9,6	10, 4	7, 2	11, 0	13, 5	6, 1	9,8	11, 2	5, 1	9,9	11, 0	4, 1	8, 0	10, 5	3, 1	10, 0	11, 2

4	8, 3	9,4	10, 6	7, 2	10, 5	13, 5	6, 1	9,8	11, 4	5, 1	9,9	11, 1	4, 1	7, 8	10, 5	3, 1	9,8	11, 2
---	---------	-----	----------	---------	----------	----------	---------	-----	----------	---------	-----	----------	---------	---------	----------	---------	-----	----------

Продовження табл. 1

1				2			3			4			5			6		
№ п/ п	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z
5	8,4	9,2	10,8	7,4	10,5	13,5	6,2	9,8	11,6	5,1	9,9	11,1	4,1	7,8	10,5	3,2	9,8	11,4
6	8,5	9,0	10,8	7,6	9,0	14,0	6,3	9,6	11,6	5,2	9,9	11,2	4,2	7,8	10,8	3,2	9,7	11,4
7	8,6	8,8	10,8	7,6	9,0	14,0	6,4	9,6	11,6	5,2	9,8	11,3	4,3	7,6	10,8	3,2	9,7	11,4
8	8,7	8,6	11,0	7,8	9,0	14,5	6,5	9,4	11,8	5,3	9,8	11,4	4,4	7,4	10,8	3,4	9,6	11,6
9	8,8	8,4	11,2	8,0	8,5	14,5	6,5	9,2	11,8	5,4	9,7	11,4	4,5	7,2	11,0	3,4	9,6	11,8
10	8,9	8,2	11,4	8,2	8,0	15,0	6,6	9,2	12,0	5,5	9,6	11,5	4,6	7,0	11,0	3,5	9,4	11,8

x – ціна; y – попити; z – пропозиція.

Тема 3.

1. Перевірити на достовірність лінію регресії, отриману на основі вибірки.
 2. Пояснити рівень корельованості сукупності розглянутих факторів.
- Вибірка, лінія регресії та коефіцієнт множинної кореляції наведені в таблиці 2.

Таблиця 2. Вибірка, лінія регресії та коефіцієнт множинної кореляції

1				2			3			4		
№ п/ п	y	x_1	x_2	y	x_1	x_2	y	x_1	x_2	y	x_1	x_2
1	1,01	1,0	1,2	380	12	3	800	35	8	800	8	50
2	0,93	1,0	1,4	387	15	2	700	30	6	700	6	30
3	0,84	1,0	1,6	389	17	3	500	25	10	500	10	20
4	1,15	1,2	1,2	401	11	5	900	40	6	900	6	40

5	1,0 9	1, 2	1, 4	394	14	5	1000	2 5	1 2	1000	1 2	6 0
6	1,0 5	1, 2	1, 6	394	12	4	600	3 6	6	600	6	3 0
7	1,3 2	1, 4	1, 2	395	16	3	700	3 2	1 0	700	1 0	6 0
8	1,2 9	1, 4	1, 4	391	13	5	1300	3 0	8	1300	8	8 0
9	1,2 6	1, 4	1, 6	404	10	6	1200	2 5	1 2	1200	1 2	5 0
10	-	-	-	395	13	4	800	3 0	7	800	7	4 0
11	-	-	-	-	-	-	700	4 0	6	700	6	4 3
12	-	-	-	-	-	-	1000	4 5	1 0	1000	1 0	6 0

1. $y = 0,399 + 0,908x_1 - 0,275x_2$; $R = 0,992$.
2. $y = 369,259 + 0,426x_1 + 4,518x_2$; $R = 0,737$.
3. $y = 303,636 + 4,741x_1 + 46,466x_2$; $R = 0,402$.
4. $y = 265,639 + 14,264x_1 + 9,724x_2$; $R = 0,810$.

Тема 4.

1. Сформувати тестову вибірку даних для визначення аналітичного виду функції Кобба-Дугласа.
2. Записати формальний вид функції Кобба-Дугласа як лінійну та степеневу функцію.
3. Дано аналітичний вид функції Кобба-Дугласа. Визначити:
 - ефективність роботи підприємства;
 - трудомістке чи матеріаломістке виробництво;
 - величину фондівддачі;
 - продуктивність праці;
 - еластичність обсягу випуску за матеріальними та трудовими витратами;
 - визначити коефіцієнт замінюваності незалежних факторів;
 - показати, що показники степеня є коефіцієнтами еластичності при степеневому вигляді функції.

Варіанти аналітичного виду функцій наступні та наведені в таблиці 3.

Таблиця 3. Варіанти аналітичного виду функцій

1	2	3	4
$y = 16x_1^{0,7} x_2^{0,0}$	$y = 20x_1^{0,5} x_2^{0,0}$	$y = 14x_1^{0,4} x_2^{0,0}$	$y = 100x_1^{0,4} x_2^{0,0}$
5	6	7	8
$y = 35x_1^{0,8} x_2^{0,0}$	$y = 15x_1^{0,6} x_2^{0,0}$	$y = 90x_1^{0,7} x_2^{0,0}$	$y = 45x_1^{0,4} x_2^{0,7}$

Тема 5.

- Виходячи з функції попиту типу $y = ax^\lambda$ визначити:
 - зміну величини попиту на товар;
 - зміну величини доходу підприємця.
 Провести дослідження при збільшенні ціни на один, два та три відсотки.
- Виходячи з функції попиту типу $y = bM^\beta$ визначити тенденцію зміни попиту на товар, якщо дохід населення буде зростати.
- Виходячи з індивідуальної функції попиту типу $y_a = f(x_a, x_b, \dots, x_k, M)$ визначити:
 - чи буде зростати попит на товар a , якщо ціна супутніх товарів не зміниться, збільшиться або зменшиться;
 - чи буде зростати попит на товар a , якщо дохід населення збільшиться на 10 відсотків, а ціна не зміниться;
 - кількість необхідного товару a за певної ситуації.

Варіанти аналітичного виду комерційних функцій відповідно до їх типу наведені в таблиці 4.

Таблиця 4.

Тип	$y = ax^\lambda$			$y = bM^\beta$				$y_a = f(x_a, x_b, \dots, x_k, M)$
№ п/п	a	початкове x	λ	b	M	B	$[p, q]$	
1	100	50	-0,5	10	1000	10	[900,1300]	$y_a = 17x_a^{-0,3} x_b^{0,2} x_c^{-0,1} M^{0,2}$
2	90	40	-0,4	9	1100	9	[900,1100]	$y_a = 16x_a^{-0,2} x_c^{-0,3} x_d^{0,4} M^{0,1}$

3	80	30	-0, 3	8	120 0	1 0	[900,1100]	$y_a = 19x_a^{-0,4}x_d^{0,3}x_e^{-0,2}M^{0,3}$
4	70	50	-0, 5	7	100 0	9	[1100,1300]	$y_a = 18x_a^{-0,3}x_b^{-0,1}x_d^{0,2}M^{0,2}$
5	60	40	-0, 4	6	110 0	9	[1100,1300]	$y_a = 20x_a^{-0,2}x_c^{0,3}x_e^{0,2}M^{0,1}$
6	50	30	-0, 3	5	120 0	1 0	[1100,1300]	$y_a = 17x_a^{-0,4}x_d^{-0,2}x_c^{0,3}M^{0,3}$

Вибір свого варіанту згідно з номером залікової книжки або за списком
Варіанти завдань для самостійної роботи наведені в таблиці 5.

Таблиця 5.

завдання варіанти	1	2	3	4	5
1	1,7	2	1	8	2
2	2,8	4	2	7	4
3	3,9	6	3	6	6
4	4,1	1	4	5	1
5	5,11	3	2	4	3
6	6,12	5	3	3	5
7	2,7	4	4	2	1
8	3,8	6	1	1	3
9	4,9	2	3	2	5
10	5,1	3	4	3	2

Табличне значення коефіцієнта Фішера

Таблиця 6

m_2	m_1					
	1	2	3	4	5	6
1	4052	4999	5403	5625	5764	5859
2	98,5	99,0	99,2	99,2	99,3	99,3
3	34,1	30,8	29,4	28,7	28,2	27,9
4	21,2	18,0	16,7	16,0	15,5	15,2
5	16,3	13,3	12,1	11,4	11,0	10,7
6	13,7	10,9	9,78	9,15	8,75	8,47
7	12,2	9,55	8,45	7,85	7,46	7,19
8	11,3	8,65	7,59	7,01	6,63	6,37
9	10,6	8,02	6,99	6,42	6,06	5,80
10	10,0	7,56	6,55	5,99	5,64	5,39
11	9,65	7,21	6,22	5,67	5,32	5,07
12	9,33	6,93	5,95	5,41	5,06	4,82
13	9,07	6,70	5,74	5,21	4,86	4,62
14	8,86	6,51	5,56	5,04	4,69	4,46
15	8,68	6,36	5,42	4,89	4,56	4,32
16	8,53	6,23	5,29	4,77	4,44	4,20

Продовження табл.7

m_2	m_1					
	1	2	3	4	5	6
17	8,40	6,11	5,18	4,67	4,34	4,10
18	8,29	6,01	5,09	4,58	4,25	4,01
19	8,18	5,93	5,01	4,50	4,17	3,94
20	8,10	5,85	4,94	4,43	4,10	3,87
21	8,02	5,78	4,87	4,37	4,04	3,81
22	7,95	5,72	4,82	4,31	3,99	3,76
23	7,88	5,66	4,76	4,26	3,94	3,71
24	7,82	5,61	4,72	4,22	3,90	3,67
25	7,77	5,57	4,68	4,18	3,85	3,63

Коефіцієнт Стьюдента – t – відношення , $m = n-2$; достовірність q , де n - обсяг вибірки.

Таблиця 7

m	q			
	0,9	0,95	0,975	0,99
1	3,078	6,314	12,706	31,821
2	1,886	2,920	4,303	6,965
3	1,638	2,353	3,182	4,541
4	1,533	2,132	2,776	3,747
5	1,476	2,015	2,571	3,365
6	1,440	1,943	2,447	3,143
7	1,415	1,895	2,365	2,998
8	1,397	1,860	2,306	2,896
9	1,383	1,833	2,262	2,821
10	1,372	1,812	2,228	2,764
11	1,363	1,796	2,201	2,718
12	1,356	1,782	2,179	2,681
13	1,350	1,771	2,160	2,650
14	1,345	1,761	2,145	2,624
15	1,341	1,753	2,131	2,602
16	1,337	1,746	2,120	2,583
17	1,333	1,740	2,110	2,567
18	1,330	1,734	2,101	2,552
19	1,328	1,729	2,093	2,539
20	1,325	1,725	2,086	2,528
21	1,323	1,721	2,080	2,518
22	1,321	1,717	2,074	2,508
23	1,319	1,714	2,069	2,500
24	1,318	1,711	2,064	2,492

25	1,316	1,708	2,060	2,485
----	-------	-------	-------	-------

Оформлення пояснювальної записки

Пояснювальна записка оформлюється відповідно до вимог ДСТУ 3008:2015. Для оформлення тексту використовується комп'ютерний набір за допомогою Microsoft Word або подібного редактору. Вимоги до набору:

- шрифт Times New Roman;
- розмір шрифту 14 пт;
- інтервал шрифту – «Звичайний», масштаб – 100%, «Розташування» – немає;
- інтервал абзацу – 1,5 рядка, після та перед рядком інтервал дорівнює 0 пт;
- абзацний відступ дорівнює п'яти знакам або 1 см;
- аркуш формату А4;
- поля: лівий – 2,5 см, правий – 1 см, верхній і нижній – 2 см.

Пояснювальна записка містить 20-25 сторінок. Пояснювальна записка повинна містити титульний аркуш, зміст та виконані завдання.

Титульний аркуш заповнюється за стандартною формою. Він є першою сторінкою пояснювальної записки, але номер сторінки на ньому не проставляють. Приклад титульного аркушу наведено в додатку А.

Зміст РГР розташовують на окремій сторінці, наділяють назвою «Зміст». До змісту включають номери завдань, їх назви та номери сторінок.

Список літератури

1. Б.И. Юхименко. Эконометрия: Учебное пособие. – Одесса: “Феникс”, 2015. – 211с.
2. О.А. Корольев. Економетрія: навчальний посібник. – К.: Європейський ун-т., 2002. – 660с.
3. Н.Г. Медведев. Економетрічні методи моделювання: Навчальний посібник. – К.: Європейський ун-т., 2003. – 140с.
4. Б.І. Юхименко. Економетрія: конспект лекцій. – Одеса: наука і техніка, 2005. – 52с.