

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни «Економетрія»



Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

Методичні вказівки
до виконання самостійної роботи
з дисципліни «Економетрія»

Вінниця
ВНТУ
2024

Рекомендовано до видання Радою з якості освіти Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 5 від 19.12.2024 р.)

Рецензенти:

Н. В. Бурєннікова, доктор економічних наук, професор

Л. М. Ткачук, кандидат економічних наук, доцент

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни «Економетрія» [Електронний ресурс] / А. О. Азарова. – Вінниця : ВНТУ, 2024. – 47 с.

Методичні вказівки присвячено виконанню самостійної роботи здобувачами курсу «Економетрія», що посідає чільне місце у системі підготовки спеціалістів нового покоління. Запропоновані автором завдання дозволяють здобувачам моделювати різноманітні аспекти господарської діяльності на мікро-, мезо- та макроекономічному рівні, засновуючись на сучасних методах економетричного аналізу, що використовуються для дослідження реальних господарських суб'єктів і управлінських процесів. Цей матеріал охоплює весь курс із дисципліни «Економетрія» для здобувачів (денної та заочної форм), які навчаються за спеціальностями 073 Менеджмент, 075 Маркетинг, 051 Економіка, 076 Підприємництво та торгівля.

ЗМІСТ

ТЕМАТИКА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ	4
Завдання для самостійного розв'язку до тем 1, 2.....	5
Завдання для самостійного розв'язку до теми 3.....	7
Завдання для самостійного розв'язку до теми 4.....	13
Завдання для самостійного розв'язку до теми 5.....	22
Завдання для самостійного розв'язку до теми 6.....	33
Завдання для самостійного розв'язку до тем 7, 8.....	38
Завдання для самостійного розв'язку до теми 9.....	42
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	45

ТЕМАТИКА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ

№ теми	Назва теми	Кількість годин (денна форма)	Кількість годин (заочна форма)
1	Сфери і особливості застосування економетричного моделювання. Поняття та приклади економетричних моделей	5	8
2	Особливості застосування лінійної алгебри для обґрунтування управлінських рішень. Розрахунок витрат на виробництво з використанням апарату матричної алгебри	5	9
3	Визначення собівартості одиниці продукції засобами матричної алгебри та оцінювання факторів впливу зовнішнього та внутрішнього середовищ на її формування	5	9
4	Властивості простої вибіркової лінійної регресії. Основні етапи її економетричного моделювання	5	8
5	Вимірювання придатності лінії регресії та причини її порушення в економетричних регресійних моделях. Поняття коваріації, дисперсії, стандартної помилки оцінювання. Зв'язок між коефіцієнтом кореляції та нахилом	5	8
6	Декомпозиція дисперсій. Поняття середніх квадратів. Етапи застосування критерію Фішера. Поняття нульової (базової) гіпотези в статистиці.	5	8
7	Види кореляційних залежностей: гіперболічна, степенева, логарифмічна, показникова	5	8
8	Аналіз оптимальності результатів діяльності організації, зіставлення їх із факторами впливу зовнішнього та внутрішнього середовищ засобами лінійного та нелінійного кореляційно-регресійного моделювання	5	8
9	Застосування кореляційно-регресійних методів в організаційному проектуванні. Вибіркова лінійна багатофакторна модель. Моделі часових рядів, регресійні моделі з одним рівнянням, системи одночасних рівнянь	5	8
Усього годин		45	74

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО РОЗВ'ЯЗКУ ДО ТЕМ 1, 2 ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ ДЛЯ ОБҐРУНТУВАННЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ. РОЗРАХУНОК ВИТРАТ НА ВИРОБНИЦТВО З ВИКОРИСТАННЯМ АПАРАТУ МАТРИЧНОЇ АЛГЕБРИ

Мета: самостійне опрацювання на практиці базових понять матричної алгебри для оцінювання різних видів витрат на підприємстві на базі теоретичних відомостей та алгоритму розв'язку задачі, поданого у джерелах [1–3].

Задача 1

Для підприємства, що складається з 3-х цехів, за допомогою матриць прямих витрат – A та кількості випуску товарної продукції Y кожного цеха визначити:

- валові витрати на продукцію кожного цеха;
- коефіцієнт повних виробничих витрат;
- коефіцієнт внутрішніх витрат;
- коефіцієнт непрямих витрат.

Варіант 1:

$$A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0 & 0,2 \\ 0,3 & 0,1 & 0,2 \\ 0 & 0,2 & 0,3 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 80 \\ 32 \\ 19 \end{pmatrix}.$$

Варіант 2:

$$A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0 & 0,2 \\ 0,1 & 0,1 & 0 \\ 0,1 & 0,1 & 0,3 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 15 \\ 10 \\ 5 \end{pmatrix}.$$

Варіант 3:

$$A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,2 & 0,1 \\ 0,1 & 0,1 & 0 \\ 0 & 0,1 & 0,1 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 15 \\ 10 \\ 8 \end{pmatrix}.$$

Варіант 4:

$$A = \begin{pmatrix} 0,3 & 0,2 & 0,1 \\ 0,2 & 0 & 0,4 \\ 0,1 & 0,3 & 0,2 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 49 \\ 40 \\ 6 \end{pmatrix}.$$

Варіант 5:

$$A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,2 & 0 \\ 0 & 0,1 & 0,3 \\ 0,1 & 0 & 0,2 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 10 \\ 15 \\ 15 \end{pmatrix}.$$

Варіант 6:

$$A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,4 & 0 \\ 0,3 & 0,4 & 0,1 \\ 0 & 0,2 & 0,4 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 48 \\ 13 \\ 4 \end{pmatrix}.$$

Варіант 7:

$$A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,1 & 0,1 \\ 0,2 & 0,2 & 0 \\ 0 & 0,1 & 0,1 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 12 \\ 15 \\ 10 \end{pmatrix}.$$

Варіант 8:

$$A = \begin{pmatrix} 0,4 & 0 & 0,4 \\ 0,2 & 0,2 & 0 \\ 0,2 & 0,2 & 0,6 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 30 \\ 20 \\ 10 \end{pmatrix}.$$

Варіант 9:

$$A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,2 & 0,2 \\ 0,3 & 0,3 & 0,1 \\ 0,1 & 0,2 & 0,2 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 20 \\ 10 \\ 15 \end{pmatrix}.$$

Варіант 10:

$$A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,4 & 0 \\ 0 & 0,2 & 0,6 \\ 0,2 & 0 & 0,4 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 20 \\ 30 \\ 30 \end{pmatrix}.$$

Варіант 11:

$$A = \begin{pmatrix} 0,4 & 0 & 0,2 \\ 0 & 0,6 & 0,3 \\ 0,2 & 0,2 & 0,3 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 12 \\ 15 \\ 15 \end{pmatrix}.$$

Варіант 12:

$$A = \begin{pmatrix} 0,6 & 0,1 & 0 \\ 0,1 & 0,2 & 0,4 \\ 0 & 0,2 & 0 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 9 \\ 12 \\ 15 \end{pmatrix}.$$

Варіант 13:

$$A = \begin{pmatrix} 0,5 & 0,1 & 0 \\ 0,2 & 0,3 & 0,5 \\ 0,2 & 0 & 0,1 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 15 \\ 10 \\ 10 \end{pmatrix}.$$

Варіант 14:

$$A = \begin{pmatrix} 0,3 & 0,2 & 0 \\ 0,3 & 0 & 0,7 \\ 0,1 & 0,1 & 0,2 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 20 \\ 25 \\ 15 \end{pmatrix}.$$

Варіант 15:

$$A = \begin{pmatrix} 0,4 & 0,2 & 0 \\ 0,5 & 0,1 & 0,8 \\ 0,1 & 0,3 & 0 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 14 \\ 20 \\ 10 \end{pmatrix}.$$

Варіант 16:

$$A = \begin{pmatrix} 0,5 & 0,4 & 0,2 \\ 0,2 & 0,1 & 0 \\ 0,6 & 0 & 0,6 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 10 \\ 10 \\ 16 \end{pmatrix}.$$

Варіант 17:

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0,3 & 0,2 \\ 0,2 & 0,1 & 0 \\ 0,5 & 0 & 0,6 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 12 \\ 10 \\ 16 \end{pmatrix}.$$

Варіант 18:

$$A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,5 & 0,2 \\ 0,2 & 0,1 & 0 \\ 0,5 & 0 & 0,6 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 12 \\ 10 \\ 16 \end{pmatrix}.$$

Варіант 19:

$$A = \begin{pmatrix} 0,8 & 0,7 & 0,1 \\ 0,9 & 0,4 & 0,2 \\ 0,1 & 0,1 & 0,2 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 14 \\ 13 \\ 12 \end{pmatrix}.$$

Варіант 20:

$$A = \begin{pmatrix} 0,3 & 0 & 0,1 \\ 0 & 0,4 & 0,2 \\ 0,1 & 0,1 & 0,2 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 10 \\ 15 \\ 10 \end{pmatrix}.$$

Варіант 21:

$$A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,5 & 0,1 \\ 0,3 & 0,4 & 0,2 \\ 0,1 & 0,1 & 0,2 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 19 \\ 18 \\ 15 \end{pmatrix}.$$

Варіант 22:

$$A = \begin{pmatrix} 0,5 & 0,2 & 0,1 \\ 0,8 & 0,4 & 0,2 \\ 0,1 & 0,1 & 0,2 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 30 \\ 25 \\ 40 \end{pmatrix}.$$

Варіант 23:

$$A = \begin{pmatrix} 0,8 & 0,5 & 0,1 \\ 0,9 & 0,4 & 0,2 \\ 0,1 & 0,1 & 0,2 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 40 \\ 25 \\ 30 \end{pmatrix}.$$

Варіант 24:

$$A = \begin{pmatrix} 0,7 & 0,3 & 0,1 \\ 0,9 & 0,4 & 0,2 \\ 0,1 & 0,1 & 0,2 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 70 \\ 55 \\ 80 \end{pmatrix}.$$

$$\text{Варіант 25: } A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0 & 0,2 \\ 0,3 & 0,1 & 0,2 \\ 0 & 0,2 & 0,3 \end{pmatrix}; Y = \begin{pmatrix} 80 \\ 32 \\ 19 \end{pmatrix}.$$

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО РОЗВ'ЯЗКУ ДО ТЕМИ 3 ВИЗНАЧЕННЯ СОБІВАРТОСТІ ОДИНИЦІ ПРОДУКЦІЇ ЗАСОБАМИ МАТРИЧНОЇ АЛГЕБРИ ТА ОЦІНЮВАННЯ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ ЗОВНІШНЬОГО ТА ВНУТРІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩ НА ЇЇ ФОРМУВАННЯ

Мета: на базі викладених теоретичних відомостей та алгоритмів розв'язку задач, поданих у джерелах [1–3] вивчити базові методи матричної алгебри, зокрема, Крамера, Жордана-Гауса та Гауса для оцінювання собівартості одиниці продукції на підприємстві та факторів впливу зовнішнього та внутрішнього середовищ на її формування.

Задача 3.1

Для підприємства, що складається з трьох цехів, визначити собівартість кожного виду продукції (методом Крамера або Гауса) при заданих матрицях виробничої програми (A) випуску трьох видів продукції, а також цехової собівартості (B).

Варіант 1:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 7 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 14 \end{bmatrix}; B = \begin{bmatrix} 19 \\ 36 \\ 23 \end{bmatrix}.$$

Варіант 2:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 7 & 6 & 1 \\ 1 & 1 & 6 \end{bmatrix}; B = \begin{bmatrix} 33 \\ 37 \\ 35 \end{bmatrix}.$$

Варіант 3:

$$A = \begin{bmatrix} 5 & 2 & 3 \\ 7 & 9 & 1 \\ 1 & 1 & 4 \end{bmatrix}; B = \begin{bmatrix} 47 \\ 62 \\ 35 \end{bmatrix}.$$

Варіант 4:

$$A = \begin{bmatrix} 5 & 2 & 3 \\ 7 & 3 & 5 \\ 1 & 1 & 5 \end{bmatrix}; B = \begin{bmatrix} 49 \\ 72 \\ 26 \end{bmatrix}.$$

Варіант 5:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 8 \\ 7 & 5 & 1 \\ 1 & 1 & 13 \end{bmatrix}; B = \begin{bmatrix} 23 \\ 70 \\ 24 \end{bmatrix}.$$

Варіант 6:

$$A = \begin{bmatrix} 9 & 2 & 3 \\ 7 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 4 \end{bmatrix}; B = \begin{bmatrix} 95 \\ 66 \\ 41 \end{bmatrix}.$$

Варіант 7:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 8 & 3 & 9 \\ 1 & 7 & 4 \end{bmatrix}; B = \begin{bmatrix} 33 \\ 106 \\ 40 \end{bmatrix}.$$

Варіант 8:

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 3 \\ 7 & 5 & 1 \\ 1 & 4 & 11 \end{bmatrix}; B = \begin{bmatrix} 28 \\ 48 \\ 46 \end{bmatrix}.$$

Варіант 9:

$$A = \begin{bmatrix} 7 & 2 & 13 \\ 7 & 8 & 1 \\ 1 & 7 & 4 \end{bmatrix}; B = \begin{bmatrix} 56 \\ 68 \\ 37 \end{bmatrix}.$$

Варіант 10:

$$A = \begin{bmatrix} 11 & 2 & 8 \\ 7 & 6 & 7 \\ 5 & 11 & 1 \end{bmatrix}; B = \begin{bmatrix} 99 \\ 81 \\ 70 \end{bmatrix}.$$

Варіант 11:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 8 & 2 & 5 \\ 7 & 7 & 9 \\ 8 & 3 & 11 \end{bmatrix}; \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 87 \\ 128 \\ 102 \end{bmatrix}.$$

Варіант 13:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 21 & 2 & 4 \\ 7 & 3 & 1 \\ 1 & 5 & 17 \end{bmatrix}; \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 163 \\ 68 \\ 54 \end{bmatrix}.$$

Варіант 15:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 1 & 11 & 2 \\ 12 & 4 & 7 \\ 7 & 1 & 9 \end{bmatrix}; \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 85 \\ 133 \\ 104 \end{bmatrix}.$$

Варіант 17:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 22 & 3 & 5 \\ 7 & 11 & 1 \\ 3 & 1 & 7 \end{bmatrix}; \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 109 \\ 40 \\ 66 \end{bmatrix}.$$

Варіант 19:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 7 & 5 & 3 \\ 7 & 3 & 6 \\ 1 & 2 & 11 \end{bmatrix}; \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 67 \\ 78 \\ 65 \end{bmatrix}.$$

Варіант 21:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 8 \\ 19 & 9 & 1 \\ 2 & 5 & 5 \end{bmatrix}; \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 39 \\ 41 \\ 32 \end{bmatrix}.$$

Варіант 23:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 3 & 4 & 5 \\ 7 & 5 & 1 \\ 1 & 6 & 9 \end{bmatrix}; \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 50 \\ 67 \\ 66 \end{bmatrix}.$$

Варіант 25:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 9 & 1 & 1 \\ 5 & 3 & 9 \\ 7 & 2 & 3 \end{bmatrix}; \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 60 \\ 106 \\ 71 \end{bmatrix}.$$

Варіант 27:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 2 & 7 & 3 \\ 7 & 20 & 1 \\ 12 & 1 & 19 \end{bmatrix}; \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 76 \\ 158 \\ 260 \end{bmatrix}.$$

Варіант 12:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 7 & 3 & 5 \\ 5 & 9 & 1 \\ 2 & 1 & 9 \end{bmatrix}; \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 110 \\ 88 \\ 85 \end{bmatrix}.$$

Варіант 14:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 8 & 2 & 7 \\ 11 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}; \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 71 \\ 72 \\ 17 \end{bmatrix}.$$

Варіант 16:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 8 & 2 & 3 \\ 7 & 8 & 5 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}; \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 55 \\ 110 \\ 34 \end{bmatrix}.$$

Варіант 18:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 3 \\ 7 & 5 & 1 \\ 1 & 3 & 8 \end{bmatrix}; \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 43 \\ 79 \\ 61 \end{bmatrix}.$$

Варіант 20:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 9 & 2 & 3 \\ 7 & 11 & 1 \\ 1 & 14 & 13 \end{bmatrix}; \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 99 \\ 154 \\ 211 \end{bmatrix}.$$

Варіант 22:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 1 & 15 & 3 \\ 9 & 13 & 1 \\ 1 & 11 & 18 \end{bmatrix}; \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 32 \\ 36 \\ 103 \end{bmatrix}.$$

Варіант 24:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 7 & 17 & 12 \\ 2 & 1 & 13 \end{bmatrix}; \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 35 \\ 146 \\ 101 \end{bmatrix}.$$

Варіант 26:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 2 & 8 & 3 \\ 11 & 3 & 1 \\ 1 & 5 & 10 \end{bmatrix}; \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 59 \\ 83 \\ 76 \end{bmatrix}.$$

Варіант 28:

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 11 & 2 & 3 \\ 7 & 5 & 1 \\ 9 & 8 & 1 \end{bmatrix}; \mathbf{B} = \begin{bmatrix} 129 \\ 100 \\ 137 \end{bmatrix}.$$

$$\begin{array}{cccc} & 17 & 2 & 3 & 195 \\ \mathbf{A} = [& 3 & 23 & 4 &] ; \mathbf{B} = [205]. \\ & 1 & 7 & 21 & 261 \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc} & 6 & 2 & 5 & 91 \\ \mathbf{A} = [& 19 & 5 & 1 &] ; \mathbf{B} = [210]. \\ & 1 & 23 & 7 & 114 \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc} & 2 & 1 & 2 & 11 \\ \mathbf{A} = [& 3 & 3 & 1 &] ; \mathbf{B} = (12). \\ & 4 & 3 & 2 & 17 \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc} & 4 & 2 & 4 & 22 \\ \mathbf{A} = [& 6 & 6 & 2 &] ; \mathbf{B} = (24). \\ & 8 & 6 & 4 & 34 \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc} & 6 & 3 & 6 & 33 \\ \mathbf{A} = [& 9 & 9 & 3 &] ; \mathbf{B} = (36). \\ & 12 & 9 & 6 & 51 \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc} & 8 & 2 & 8 & 44 \\ \mathbf{A} = [& 12 & 12 & 4 &] ; \mathbf{B} = (48). \\ & 16 & 12 & 8 & 68 \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc} & 10 & 5 & 10 & 55 \\ \mathbf{A} = [& 15 & 15 & 5 &] ; \mathbf{B} = (60). \\ & 20 & 15 & 10 & 85 \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc} & 16 & 4 & 16 & 88 \\ \mathbf{A} = [& 24 & 24 & 8 &] ; \mathbf{B} = (96). \\ & 32 & 24 & 16 & 136 \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc} & 7 & 3,5 & 7 & 39 \\ \mathbf{A} = [& 10,5 & 10,5 & 3,5 &] ; \mathbf{B} = (42). \\ & 14 & 3,5 & 7 & 60 \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc} & 5 & 2,5 & 5 & 27,5 \\ \mathbf{A} = [& 7,5 & 7,5 & 2,5 &] ; \mathbf{B} = (30). \\ & 10 & 7,5 & 5 & 42,5 \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc} & 9 & 4,5 & 9 & 50 \\ \mathbf{A} = [& 13,5 & 13,5 & 4,5 &] ; \mathbf{B} = (54). \\ & 18 & 13,5 & 9 & 77 \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc} & 11 & 5,5 & 11 & 61 \\ \mathbf{A} = [& 16,5 & 16,5 & 5,5 &] ; \mathbf{B} = (66). \\ & 22 & 16,5 & 11 & 94 \end{array}$$

Задача 3.2

Для підприємства, що складається з чотирьох цехів, визначити собівартість кожного виду продукції (методом Крамера або Гауса) при заданих матрицях виробничої програми (A) випуску чотирьох видів продукції, а також цехової собівартості (B) за своїм варіантом.

$$\begin{array}{cccc} & 2 & 1 & 2 & 2 & 15 \\ \mathbf{A} = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 1 & 4 \\ 2 & 4 & 1 & 4 \\ 4 & 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \mathbf{B} = \begin{pmatrix} 17 \\ 20 \\ 18 \end{pmatrix}; \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc} & 2 & 3 & 1 & 3 & 17 \\ \mathbf{A} = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 & 4 \\ 3 & 1 & 2 & 4 \\ 2 & 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, \mathbf{B} = \begin{pmatrix} 18 \\ 22 \\ 17 \end{pmatrix}; \end{array}$$

Варіант 3

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 2 & 4 \\ 2 & 3 & 1 & 2 \\ 2 & 4 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 11 \\ 21 \\ 15 \\ 16 \end{pmatrix};$$

Варіант 4

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 11 \\ 15 \\ 14 \\ 15 \end{pmatrix};$$

Варіант 5

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 & 1 \\ 4 & 2 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 4 & 1 \\ 4 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 11 \\ 14 \\ 17 \\ 17 \end{pmatrix};$$

Варіант 6

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 1 & 1 \\ 4 & 1 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 5 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 20 \\ 19 \\ 18 \\ 21 \end{pmatrix};$$

Варіант 7

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 4 & 1 \\ 4 & 3 & 1 & 5 \\ 5 & 2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 2 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 20 \\ 21 \\ 21 \\ 25 \end{pmatrix};$$

Варіант 8

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 2 & 1 & 5 \\ 3 & 1 & 2 & 3 \\ 4 & 3 & 3 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 19 \\ 20 \\ 20 \\ 23 \end{pmatrix};$$

Варіант 9

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 & 4 \\ 5 & 4 & 5 & 1 \\ 3 & 1 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 17 \\ 25 \\ 16 \\ 21 \end{pmatrix};$$

Варіант 10

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 1 & 2 \\ 4 & 5 & 1 & 1 \\ 3 & 5 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 13 \\ 15 \\ 20 \\ 23 \end{pmatrix};$$

Варіант 11

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 & 3 \\ 4 & 2 & 3 & 1 \\ 5 & 2 & 1 & 5 \\ 4 & 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 20 \\ 22 \\ 29 \\ 19 \end{pmatrix};$$

Варіант 12

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 2 \\ 5 & 1 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 1 & 2 \\ 5 & 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 11 \\ 16 \\ 19 \\ 21 \end{pmatrix};$$

Варіант 13

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 2 & 5 \\ 2 & 2 & 4 & 2 \\ 5 & 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 17 \\ 23 \\ 20 \\ 21 \end{pmatrix};$$

Варіант 14

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 5 \\ 4 & 3 & 1 & 1 \\ 4 & 1 & 5 & 2 \\ 1 & 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 16 \\ 13 \\ 27 \\ 13 \end{pmatrix};$$

Варіант 15

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 & 1 \\ 5 & 4 & 2 & 1 \\ 4 & 4 & 1 & 2 \\ 5 & 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 11 \\ 17 \\ 22 \\ 22 \end{pmatrix};$$

Варіант 16

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 5 & 5 & 1 & 1 \\ 1 & 5 & 1 & 1 \\ 4 & 5 & 3 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 15 \\ 18 \\ 12 \\ 27 \end{pmatrix};$$

Варіант 17

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 5 & 4 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 4 & 3 \\ 2 & 2 & 4 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 15 \\ 27 \\ 19 \\ 18 \end{pmatrix};$$

Варіант 18

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 & 2 \\ 4 & 5 & 1 & 4 \\ 3 & 5 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 4 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 17 \\ 27 \\ 20 \\ 14 \end{pmatrix};$$

Варіант 19

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 & 4 \\ 4 & 5 & 1 & 1 \\ 1 & 5 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 1 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 21 \\ 21 \\ 14 \\ 21 \end{pmatrix};$$

Варіант 20

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 & 2 \\ 4 & 3 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 13 \\ 19 \\ 12 \\ 17 \end{pmatrix};$$

Варіант 21

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 & 3 \\ 5 & 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 1 \\ 4 & 3 & 1 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 21 \\ 15 \\ 13 \\ 25 \end{pmatrix};$$

Варіант 22

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 & 4 \\ 4 & 1 & 3 & 4 \\ 1 & 1 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 19 \\ 23 \\ 10 \\ 13 \end{pmatrix};$$

Варіант 23

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 & 1 \\ 4 & 2 & 1 & 1 \\ 4 & 1 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 14 \\ 12 \\ 19 \\ 13 \end{pmatrix};$$

Варіант 24

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 & 2 \\ 1 & 5 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 3 & 1 \\ 2 & 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 16 \\ 12 \\ 15 \\ 12 \end{pmatrix};$$

Варіант 25

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 & 4 \\ 4 & 5 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 2 & 4 \\ 4 & 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 21 \\ 19 \\ 22 \\ 21 \end{pmatrix};$$

Варіант 26

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 & 1 \\ 1 & 5 & 2 & 1 \\ 4 & 5 & 3 & 2 \\ 1 & 1 & 3 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 15 \\ 14 \\ 25 \\ 12 \end{pmatrix};$$

Варіант 27

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 & 5 \\ 1 & 2 & 1 & 5 \\ 3 & 4 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 18 \\ 17 \\ 17 \\ 15 \end{pmatrix};$$

Варіант 28

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 1 & 5 \\ 4 & 4 & 2 & 5 \\ 3 & 5 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 20 \\ 24 \\ 22 \\ 9 \end{pmatrix};$$

Варіант 29

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 1 \\ 3 & 5 & 1 & 4 \\ 4 & 1 & 1 & 2 \\ 5 & 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 9 \\ 4 \\ 19 \\ 22 \end{pmatrix};$$

Варіант 30

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 6 & 5 & 2 \\ 7 & 3 & 1 & 1 \\ 2 & 7 & 1 & 4 \\ 1 & 4 & 2 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 23 \\ 28 \\ 23 \\ 21 \end{pmatrix};$$

Варіант 31

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 & 7 \\ 1 & 1 & 4 & 1 \\ 4 & 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 7 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 26 \\ 20 \\ 19 \\ 26 \end{pmatrix};$$

Варіант 32

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 7 & 2 \\ 6 & 5 & 1 & 4 \\ 2 & 3 & 1 & 2 \\ 4 & 5 & 2 & 7 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 25 \\ 35 \\ 15 \\ 35 \end{pmatrix};$$

Варіант 33

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 1 & 2 & 6 \\ 4 & 2 & 1 & 3 \\ 3 & 5 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 2 & 7 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 38 \\ 22 \\ 20 \\ 31 \end{pmatrix};$$

Варіант 34

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 1 & 1 & 7 \\ 2 & 1 & 2 & 2 \\ 4 & 1 & 4 & 7 \\ 6 & 1 & 5 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 38 \\ 15 \\ 35 \\ 31 \end{pmatrix};$$

Варіант 35

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 7 & 1 \\ 1 & 2 & 2 & 2 \\ 3 & 1 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 23 \\ 30 \\ 16 \\ 17 \end{pmatrix};$$

Варіант 36

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 1 & 1 & 7 \\ 2 & 2 & 1 & 1 \\ 4 & 1 & 2 & 4 \\ 5 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 38 \\ 12 \\ 25 \\ 20 \end{pmatrix};$$

Варіант 37

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 1 & 4 \\ 5 & 7 & 1 & 2 \\ 3 & 5 & 2 & 7 \\ 6 & 2 & 4 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 18 \\ 28 \\ 32 \\ 30 \end{pmatrix};$$

Варіант 38

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 & 7 \\ 2 & 1 & 1 & 3 \\ 3 & 5 & 2 & 7 \\ 4 & 2 & 1 & 6 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 26 \\ 15 \\ 32 \\ 28 \end{pmatrix};$$

Варіант 39

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 5 & 2 & 4 & 1 \\ 2 & 3 & 1 & 4 \\ 4 & 5 & 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 15 \\ 27 \\ 19 \\ 21 \end{pmatrix};$$

Варіант 40

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 2 & 5 & 3 & 1 \\ 4 & 3 & 1 & 5 \\ 6 & 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 15 \\ 27 \\ 27 \\ 31 \end{pmatrix}.$$

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО РОЗВ'ЯЗКУ ДО ТЕМИ 4 ВЛАСТИВОСТІ ПРОСТОЇ ВИБІРКОВОЇ ЛІНІЙНОЇ РЕГРЕСІЇ. ОСНОВНІ ЕТАПИ ЇЇ ЕКОНОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Мета: вивчення основних етапів побудови лінійної економетричної однофакторної кореляційно-регресійної моделі на базі викладених теоретичних відомостей та алгоритмів розв'язку задач, поданих у джерелах [1–3].

Задача 4.1

У таблиці наведено дані спостережень за витратами на продукти харчування в залежності від кількості членів родини. Визначити відповідне рівняння регресії.

Кількість членів родини, x_i	Витрати на харчування, y_i
21	76
15	86
13	93
21	89
34	73
39	100

Задача 4.2

У таблиці наведено дані спостережень витрат на відпустку у відповідності з кількістю членів родини x . Визначити відповідне рівняння регресії.

Кількість членів родини, x_i	Витрати на споживання, y_i
10	8,04
14	9,96
5	5,68
8	6,95
9	8,81
12	10,84
4	4,26
7	4,82
11	8,33
13	7,58

Задача 4.3

У таблиці наведено дані фінансування виробництва y_i в залежності від обсягів випуску підприємства x_i . Побудувати рівняння регресії між цими ознаками.

x_i	y_i
10	9,14

14	8,1
5	4,74
8	8,14
9	8,77
12	9,13
4	3,1
7	4,26
11	9,26
13	8,74

Задача 4.4

У таблиці наведено дані про ціни на золото y_i та індекс Нью-Йоркської фондової біржі x_i у США протягом 2010–2024 рр. Встановіть відповідне рівняння регресії.

Рік	Індекс споживчих цін, x_i	Індекс Нью-Йоркської фондової біржі, y_i
2010	60,6	147,98
2011	65,2	193,44
2012	72,6	307,62
2013	82,4	612,51
2014	90,9	459,61
2015	96,5	376,01
2016	99,6	423,83
2017	103,9	360,29
2018	107,6	317,3
2019	109,6	367,87
2020	113,6	446,5
2021	118,3	436,93
2022	124	381,28
2023	130,7	384,08
2024	136,2	362,04

Задача 4.5

У таблиці наведено дані про індекс Нью-Йоркської фондової біржі y_i та індекс споживчих цін x_i у США протягом 2010–2024 рр. Встановіть рівняння регресії між результативною ознакою та факторною.

Рік	Індекс споживчих цін, x_i	Індекс Нью-Йоркської фондової біржі, y_i
2010	60,6	53,69
2011	65,2	53,7
2012	72,6	58,32
2013	82,4	68,1

2014	90,9	74,02
2015	96,5	68,93
2016	99,6	92,63
2017	103,9	92,46
2018	107,6	108,9
2019	109,6	136,0
2020	113,6	161,7
2021	118,3	149,91
2022	124	180,02
2023	130,7	183,46
2024	136,2	206,33

Задача 4.6

У таблиці наведено дані підприємства щодо залежності матеріальних витрат від обсягу виробництва. Встановіть: рівняння регресії залежності матеріальних витрат від обсягу виробництва.

Обсяг виробництва, x_i	Матеріальні витрати, y_i
1280	810
1289	815
1293	818
1298	821
1302	824
1324	838
1331	842
1340	848
1346	852
1352	856

Задача 4.7

Дано таку інформацію про дві змінні x та y : $\bar{x} = 9$; $\bar{y} = 7,5$; $cov(x,y)=55$; $var(x)=110$. Розрахуйте нахил і перетин регресії.

Задача 4.8

Дано таку інформацію про дві змінні x та y : $\bar{x} = 32$; $\bar{y} = 6$; $cov(x,y)=81$; $var(x)=210$. Розрахуйте нахил і перетин регресії.

Задача 4.9

Побудуйте лінійну модель, оцінивши параметри за методом найменших квадратів. Поясніть результати.

x_i	y_i
10	8,04
14	9,96

5	5,68
8	6,95
9	8,81
12	10,84
4	4,26
7	4,82
11	8,33
13	7,58
6	7,24

Задача 4.10

У таблиці наведено дані про ціни на золото, індекс Нью-Йоркської фондової біржі (NYSE) та індекс споживчих цін (CPI) у США протягом 2010–2024 рр. Індекс NYSE включає більшість акцій, зареєстрованих на NYSE, приблизно понад 1500.

Рік	Ціна на золото в Нью-Йорку, дол. за тройську унцію	Індекс споживчих цін (CPI)	Індекс Нью-Йоркської фондової біржі (NYSE)
2010	147,98	60,6	53,69
2011	193,44	65,2	53,7
2012	307,62	72,6	58,32
2013	612,51	82,4	68,1
2014	459,61	90,9	74,02
2015	376,01	96,5	68,93
2016	423,83	99,6	92,63
2017	360,29	103,9	92,46
2018	317,3	107,6	108,9
2019	367,87	109,6	136,0
2020	446,5	113,6	161,7
2021	436,93	118,3	149,91
2022	381,28	124	180,02
2023	384,08	130,7	183,46
2024	362,04	136,2	206,33

Інвестування вважається страховкою від інфляції, якщо ставка процента вища за рівень інфляції або перебуває на тому самому рівні. Щоб перевірити цю гіпотезу, використайте такі моделі:

$$\text{Gold price}_t = b_0 + b_1 \text{CPI}_t + e_t$$

$$\text{NYSE index}_t = b_0 + b_1 \text{CPI}_t + e_t$$

Яке значення параметрів ви б очікували? Який вид страхування від інфляції кращий – золото чи фондова біржа?

Задача 4.11

Побудуйте лінійну модель, оцінивши параметри за методом найменших квадратів. Поясніть результати.

x_i	y_i
10	9,14
14	8,1
5	4,74
8	8,14
9	8,77
12	9,13
4	3,1
7	4,26
11	9,26
13	8,74
6	6,13

Задача 4.12

Побудуйте лінійну модель, оцінивши параметри за методом найменших квадратів. Поясніть результати.

x_i	y_i
10	7,46
14	8,86
5	5,73
8	6,77
9	7,11
12	8,15
4	5,39
7	6,42
11	7,81
13	12,74
6	6,08

Задача 4.13

Побудуйте лінійну модель, оцінивши параметри за методом найменших квадратів. Поясніть результати.

x_i	y_i
8	6,58
8	5,76
8	7,71
8	8,84
8	8,47
8	7,04
8	5,25
19	12,5
8	5,56

8	7,91
8	6,89

Задача 4.14

Побудуйте лінійну модель, оцінивши параметри за методом найменших квадратів. Поясніть результати.

x_i	y_i
20	16,08
28	19,9
10	11,36
16	14
18	17,6
24	21,68
8	8,52
14	9,64
22	16,6
26	15,16
12	14,47

Задача 4.15

Побудуйте лінійну модель, оцінивши параметри за методом найменших квадратів. Поясніть результати.

x_i	y_i
20	18,28
28	16,2
10	9,48
16	16,28
18	17,54
24	18,26
8	6,2
14	8,52
22	18,52
26	17,48
12	12,26

Задача 4.16

Побудуйте лінійну модель, оцінивши параметри за методом найменших квадратів. Поясніть результати.

x_i	y_i
20	14,92
28	17,72
10	11,46

16	13,54
18	14,22
24	16,3
8	10,78
14	12,82
22	15,62
26	25,48
12	12,16

Задача 4.17

Побудуйте лінійну модель, оцінивши параметри за методом найменших квадратів. Поясніть результати.

x_i	y_i
5	4,02
7	4,98
2,5	2,84
4	3,475
4,5	4,405
6	5,42
2	2,13
3,5	2,41
5,5	4,165
6,5	3,79
3	3,62

Задача 4.18

Побудуйте лінійну модель, оцінивши параметри за методом найменших квадратів. Поясніть результати.

x_i	y_i
30	24,12
42	29,9
15	17,04
24	20,85
27	26,43
36	32,52
12	12,78
21	14,46
33	25
39	22,74
18	21,72

Задача 4.19

Побудуйте лінійну модель, оцінивши параметри за методом найменших квадратів. Поясніть результати.

x_i	y_i
-------	-------

5	3,73
7	4,43
2,5	2,865
4	3,385
4,5	3,555
6	4,075
2	2,695
3,5	3,21
5,5	3,905
6,5	6,37
3	3,04

Задача 4.20

Побудуйте лінійну модель, оцінивши параметри за методом найменших квадратів. Поясніть результати.

x_i	y_i
30	22,38
42	26,58
15	17,19
24	20,31
27	21,33
36	24,45
12	16,17
21	19,26
33	23,43
39	38,22
18	18,24

Задача 4.21

Побудуйте лінійну модель, оцінивши параметри за методом найменших квадратів. Поясніть результати.

x_i	y_i
16	13,16
16	11,52
16	15,42
16	17,68
16	16,94
16	14,08
16	10,5
38	25
16	11,12
16	15,82
16	13,78

Задача 4.22

Визначіть залежність між витратами на рекламу та обсягом продукції. Складіть відповідне рівняння регресії.

x_i	y_i
24	19,74
24	17,28
24	23,13
24	26,52
24	25,41
24	21,12
24	15,75
57	37,5
24	16,68
24	23,73
24	20,67

Задача 4.23

Визначіть залежність між прибутком від реалізації продукції та витратами на рекламу.

x_i	y_i
4	3,29
4	2,88
4	3,855
4	4,42
4	4,235
4	3,52
4	2,625
9,5	6,25
4	2,78
4	3,955
4	3,445

Задача 4.24

Встановіть взаємозв'язок між доходом (y) і кількістю років навчання, оцінюючи таку регресію: $\hat{y}=12+125x$ (доход вимірюється в гривнях, навчання - в роках). Поясніть результати регресії.

Задача 4.25

Встановіть взаємозв'язок між доходом (y) і кількістю років навчання, оцінюючи таку регресію: $\hat{y}=20+25x$ (доход вимірюється в гривнях, навчання – в роках). Поясніть результати регресії.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО РОЗВ'ЯЗКУ ДО ТЕМИ 5 ВИМІРЮВАННЯ ПРИДАТНОСТІ ЛІНІЇ РЕГРЕСІЇ ТА ПРИЧИНИ ЇЇ ПОРУШЕННЯ В ЕКОНОМЕТРИЧНИХ РЕГРЕСІЙНИХ МОДЕЛЯХ. ПОНЯТТЯ КОВАРІАЦІЇ, ДИСПЕРСІЇ, СТАНДАРТНОЇ ПОМИЛКИ ОЦІНЮВАННЯ. ЗВ'ЯЗОК МІЖ КОЕФІЦІЄНТОМ КОРЕЛЯЦІЇ ТА НАХИЛОМ

Мета: вивчення базових понять кореляційного аналізу для перевірки якості побудованих лінійних економічних однофакторних кореляційно-регресійних моделей.

Задача 5.1

У таблиці наведено дані спостережень витрат на споживання від кількості членів родини:

Кількість членів родини, x_i	Витрати на споживання, y_i
1	16
2	12
2	23
4	19
6	30

Встановіть:

- рівняння регресії між витратами на споживання та кількістю членів родини;
- коефіцієнт детермінації;
- тісноту кореляційного зв'язку між витратами на споживання та кількістю членів родини;
- зробіть висновки.

Задача 5.2

У таблиці наведені дані щодо залежності результативної ознаки y_i від факторної ознаки x_i :

x_i	y_i
10	22
9	31
11	19
6	25

Встановіть:

- рівняння регресії між результативною ознакою та факторною;
- коефіцієнт детермінації;

- тісноту зв'язку між факторною ознакою та результативною;
- зробіть висновки.

Задача 5.3

У таблиці наведено дані про рівень звільнень y_i (за власним бажанням) на 100 робітників та рівень безробіття x_i у виробничій сфері в одному з регіонів України протягом 2012–2024 рр.:

P_{ik}	$x_i (y_i)$	$y_i (x_i)$
2012	1,3	6,2
2013	1,2	7,8
2014	1,4	5,8
2015	1,4	5,7
2016	1,5	5,0
2017	1,9	4,0
2018	2,6	3,2
2019	2,3	3,6
2020	2,5	3,3
2021	2,7	3,3
2022	2,1	5,6
2023	1,8	6,8
2024	2,2	5,6

Встановіть:

- рівняння регресії між результативною ознакою та факторною;
- коефіцієнт детермінації;
- тісноту зв'язку між факторною ознакою та результативною;
- зробіть висновки.

Задача 5.4

У таблиці наведено дані про кількість y_i телефонів на 1000 осіб ВВП на душу населення x_i у західному регіоні України протягом 2015 – 2024 рр.:

P_{ik}	x_i	y_i
2015	36	1299
2016	37	1365
2017	38	1409
2018	41	1549
2019	42	1416
2020	45	1473
2021	48	1589

2022	54	1757
2023	59	1974
2024	67	2204

Чи є зв'язок між цими двома ознаками (y_i та x_i)?

Задача 5.5

У таблиці наведено дані підприємства щодо залежності отриманого прибутку від обсягу реалізації продукції:

Обсяг реалізованої продукції, x_i	Прибуток, y_i
389	15,1
417	16
409	15,6
431	16,4
430	16,0
440	16,3
441	16,2
442	16,4
451	16,7
453	16,8

Встановіть:

- рівняння регресії залежності прибутку від обсягу реалізації продукції;
- коефіцієнт детермінації;
- тісноту кореляційного зв'язку між відповідними ознаками;
- зробіть висновок.

Задача 5.6

У таблиці наведено дані підприємства щодо залежності фонду заробітної плати (ФЗП) від обсягу виробництва продукції:

Обсяг реалізованої продукції, x_i	ФЗП, y_i
3891	41,1
4198	44
4091	44,3
4314	46,2
4309	46,8
4402	47,7
4419	48,1
4427	48,4
4518	49,9
4537	50,1

Встановіть:

- рівняння регресії залежності ФЗП від обсягу виробленої продукції;
- коефіцієнт детермінації;
- тісноту кореляційного зв'язку між відповідними ознаками;
- зробіть висновок.

Задача 5.7

У таблиці наведено дані підприємства щодо залежності обсягу виробництва від чисельності працівників:

Середньооблікова чисельність працівників, x_i	Обсяг виробництва, y_i
21	3800
23	4180
23	4205
24	4312
24	4409
26	4712
27	4921
28	5117
30	5336
32	5621

Встановіть:

- рівняння регресії залежності прибутку від обсягу реалізації продукції;
- коефіцієнт детермінації;
- щільність кореляційного зв'язку між відповідними ознаками;
- зробіть висновок.

Задача 5.8

1) Підрахуйте коефіцієнт кореляції між x та y , на основі такої інформації:

№	x	y
1	10	22
2	9	31
3	11	19
4	6	25

2) За даними таблиці побудуйте діаграму.

3) Використайте інформацію для оцінювання параметрів цієї лінійної регресії.

Задача 5.9

Зробіть аналіз кейнсіанської функції споживання:

$$\hat{y}=1200,25 + 82 \cdot x.$$

- на скільки зросте споживання, якщо дохід (x) збільшиться на 1 гривню?
- яким буде споживання, якщо дохід буде нульовим?
- припустимо, що D з регресії у завданні становить 0,75. Поясніть, що це означає.

Задача 5.10

Дано таку інформацію про просту лінійну регресію:

$$SSE=28,6; SSR = 30,1; n=50.$$

- а) Обчисліть коефіцієнт детермінації.
- б) Обчисліть оцінку середньоквадратичного відхилення випадкової величини (стандартну помилку оцінювання).

Задача 5.11

У таблиці подано дані про кількість мобільних телефонів на 1000 осіб (y) та валовий внутрішній продукт (ВВП) на душу населення (x) у південному регіоні України (дані умовні) за 2014 – 2024 рр.:

Кількість телефонів та ВВП на душу населення в південному регіоні України протягом 2014-2024 рр.

Рік	y	x
2014	36	1299
2015	37	1365
2016	38	1409
2017	41	1549
2018	42	1416
2019	45	1473
2020	48	1589
2021	54	1757
2022	59	1974
2023	67	2204
2024	78	2462

Чи є зв'язок між цими двома змінними?

Задача 5.12

У таблиці подано дані про кількість мобільних телефонів на 1000 осіб (y) та валовий внутрішній продукт (ВВП) на душу населення (x) у західному регіоні України (дані умовні) за 2014 – 2024 рр.:

Кількість телефонів та ВВП на душу населення в західному регіоні України протягом 2014 – 2024 рр.

Рік	y	x
2014	90	2723
2015	102	3033
2016	114	3317
2017	126	3487
2018	141	3575
2019	163	3784
2020	196	4025
2021	223	4286
2022	269	4128
2023	261	4038
2024	268	4012

Чи є зв'язок між цими двома змінними?

Задача 5.13

У таблиці подано дані про рівень звільнень на 100 робітників та рівень безробіття у виробничій сфері східного регіону України (дані умовні) протягом 2012–2024 рр. (дані про звільнення стосуються людей, які покинули роботу за власним бажанням).

Рівень звільнень та безробіття у виробничій сфері східного регіону України, 1988-2000 рр.

Рік	Рівень звільнень на 100 робітників, y	Рівень безробіття (%), x
2012	1,3	6,2
2013	1,2	7,8
2014	1,4	5,8
2015	1,4	5,7
2016	1,5	5,0
2017	1,9	4,0
2018	2,6	3,2
2019	2,3	3,6
2020	2,5	3,3
2021	2,7	3,3
2022	2,1	5,6
2023	1,8	6,8
2024	2,2	5,6

1. Нанесіть дані на координатну площину
2. Припустимо, що рівень звільнень y лінійно пов'язаний з рівнем безробіття x і цей зв'язок виражається моделлю $y_i = b_0 + b_1 x_i + e_i$. Обчисліть параметри b_0 , b_1 та їх середні квадратичні відхилення
3. Обчисліть коефіцієнт детермінації та кореляції
4. Поясніть ваші результати
5. Нанесіть на площину залишки e_i . Які висновки ви можете зробити?

Задача 5.14

У таблиці наведено дані про рівень звільнень y_i (за власним бажанням) на 100 робітників та рівень безробіття x_i у виробничій сфері в одному з регіонів України протягом 2015 – 2024 рр.:

Рік	x_i	y_i
2015	2,6	12,4
2016	2,4	15,6
2017	2,8	11,6
2018	2,8	11,4
2019	3	10
2020	3,8	8
2021	5,2	6,4
2022	4,6	7,2
2023	5	6,6
2024	5,4	6,6

Встановіть:

- рівняння регресії між результативною ознакою та факторною;
- коефіцієнт детермінації;
- тісноту зв'язку між факторною ознакою та результативною.

Задача 5.15

У таблиці наведено дані підприємства щодо залежності отриманого прибутку (y) від обсягу реалізації продукції (x) на одному з підприємств України протягом 2015 – 2024 рр.:

Рік	x_i	y_i
2015	3,9	18,6
2016	3,6	23,4
2017	4,2	17,4
2018	4,2	17,1
2019	4,5	15
2020	5,7	12
2021	7,8	9,6
2022	6,9	10,8
2023	7,5	9,9
2024	8,1	9,9

Встановіть:

- рівняння регресії залежності прибутку від обсягу реалізації продукції;
- коефіцієнт детермінації;
- тісноту зв'язку між відповідними ознаками.

Задача 5.16

У таблиці наведено дані підприємства щодо залежності фонду заробітної плати (ФЗП) (y) від обсягу реалізованої продукції (x) на одному з підприємств України протягом 2015 – 2024 рр.:

Рік	x_i	y_i
2015	5,2	24,8
2016	4,8	31,2
2017	5,6	23,2
2018	5,6	22,8
2019	6	20
2020	7,6	16
2021	10,4	12,8
2022	9,2	14,4
2023	10,0	13,2
2024	10,8	13,2

Встановіть:

- рівняння регресії залежності прибутку від обсягу реалізації продукції;
- коефіцієнт детермінації;
- тісноту між відповідними ознаками.

Задача 5.17

У таблиці наведені дані підприємства щодо залежності обсягу виробництва y від чисельності працівників x на одному з підприємств України протягом 2015 –2024 рр.:

Рік	x_i	y_i
2015	0,65	3,1
2016	0,6	39
2017	0,7	2,9
2018	0,7	2,85
2019	0,75	2,5
2020	0,95	2,0
2021	1,3	1,6
2022	1,15	1,8
2023	1,25	1,65
2024	1,35	1,65

Встановіть:

- рівняння регресії залежності прибутку від обсягу реалізації продукції;
- коефіцієнт детермінації;
- тісноту між відповідними ознаками.

Задача 5.18

У таблиці наведені дані підприємства щодо залежності обсягу реалізованої продукції y від кваліфікації працівників x на одному з підприємств України протягом 2015–2024 рр.:

Рік	x_i	y_i
2015	1,95	9,3
2016	1,8	11,7
2017	2,1	8,7
2018	2,1	8,55
2019	2,25	7,5
2020	2,85	6,0
2021	3,9	4,8
2022	3,45	5,4
2023	3,75	4,95
2024	4,05	4,95

Встановіть:

- рівняння регресії залежності прибутку від обсягу реалізації продукції;
- коефіцієнт детермінації;
- тісноту між відповідними ознаками.

Задача 5.19

У таблиці наведено дані спостережень витрат родини на відпочинок від кількості членів родини:

Кількість членів родини, x_i	Витрати на відпочинок, y_i
1	12
2	16
3	23
3	24
4	29

Встановіть:

- рівняння регресії між витратами на споживання та кількістю членів родини;
- коефіцієнт детермінації;
- тісноту кореляційного зв'язку між витратами на споживання та кількістю членів родини;
- зробіть висновки.

Задача 5.20

У таблиці наведено дані щодо залежності результативної ознаки y_i від факторної ознаки x_i :

x_i	y_i
2	19
9	21
11	22
12	25
10	24
13	27
14	28
16	29

Встановіть:

- рівняння регресії між результативною ознакою та факторною;
- коефіцієнт детермінації;
- тісноту зв'язку між факторною ознакою та результативною;
- зробіть висновки.

Задача 5.21

У таблиці наведено дані про рівень звільнень y_i (за власним бажанням) на 100 робітників та рівень безробіття x_i у виробничій сфері в південному регіоні України протягом 2012–2024 рр.:

Рік	x_i (y_i)	y_i (x_i)
2012	1,3	6,2
2013	1,2	7,8
2014	1,4	5,8
2015	1,4	5,7
2016	1,5	5,0
2017	1,9	4,0
2018	2,6	3,2
2019	2,3	3,6
2020	2,5	3,3
2021	2,7	3,3
2022	2,1	5,6
2023	1,8	6,8
2024	2,2	5,6

Встановіть:

- рівняння регресії між результативною ознакою та факторною;
- коефіцієнт детермінації;
- тісноту зв'язку між факторною ознакою та результативною;
- зробіть висновки.

Задача 5.22

У таблиці наведено дані про кількість y_i мобільних телефонів на 1000 осіб ВВП на душу населення x_i у східному регіоні України протягом 2015 – 2024 рр.:

P_{ik}	x_i	y_i
2015	26	1399
2016	27	1465
2017	28	1509
2018	31	1649
2019	32	1516
2020	35	1573
2021	38	1689
2022	44	1857
2023	49	1994
2024	57	2104

Чи є зв'язок між цими двома ознаками (y_i та x_i)?

Задача 5.23

У таблиці наведено дані підприємства щодо залежності отриманого прибутку від обсягу реалізації продукції:

Обсяг реалізованої продукції, x_i	Прибуток, y_i
180	16,5
185	17
205	18,6
210	19,4
209	19,0
208	18,3
215	21,5
216	22,4
219	24,5
230	28,8

Встановіть:

- рівняння регресії залежності прибутку від обсягу реалізації продукції;
- коефіцієнт детермінації;
- тісноту кореляційного зв'язку між відповідними ознаками;
- зробіть висновок.

Задача 5.24

У таблиці наведено дані підприємства щодо залежності фонду заробітної плати (ФЗП) від обсягу виробництва продукції:

Обсяг реалізованої продукції, x_i	ФЗП, y_i
-------------------------------------	------------

2891	51,1
3198	54
3091	54,3
3314	56,2
3309	56,8
3402	57,7
3419	58,1
3427	58,4
3518	59,9
3537	60

Встановіть:

- рівняння регресії залежності ФЗП від обсягу виробленої продукції;
- коефіцієнт детермінації;
- тісноту кореляційного зв'язку між відповідними ознаками;
- зробіть висновок.

Задача 5.25

У таблиці наведено дані підприємства щодо залежності обсягу виробництва від чисельності працівників:

Середньооблікова чисельність працівників, x_i	Обсяг виробництва, y_i
31	4800
33	5180
33	5205
34	5312
34	5409
36	5712
37	5921
38	6117
40	6336
42	6621

Встановіть:

- рівняння регресії залежності прибутку від обсягу реалізації продукції;
- коефіцієнт детермінації;
- щільність кореляційного зв'язку між відповідними ознаками;
- зробіть висновок.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО РОЗВ'ЯЗКУ ДО ТЕМИ 6

ДЕКОМПОЗИЦІЯ ДИСПЕРСІЙ. ПОНЯТТЯ СЕРЕДНІХ КВАДРАТІВ. ЕТАПИ ЗАСТОСУВАННЯ КРИТЕРІЮ ФІШЕРА. ПОНЯТТЯ НУЛЬОВОЇ (БАЗОВОЇ) ГІПОТЕЗИ В СТАТИСТИЦІ

Мета: вивчення базових понять дисперсійного аналізу для перевірки якості побудованих лінійних економічних однофакторних кореляційно-регресійних моделей за критерієм Фішера.

Задача 6.1

У таблиці наведено дані підприємства щодо залежності отриманого прибутку від обсягу реалізованої продукції.

Обсяг реалізованої продукції, x_i	Прибуток, y_i
3891	154
4179	165
4091	162
4314	171
4309	169
4402	173
4419	174
4427	178
4518	179
4537	182

Встановіть :

- рівняння регресії залежності прибутку від обсягу реалізації продукції;
- коефіцієнт детермінації;
- тісноту кореляційного зв'язку між відповідними ознаками;
- F- відношення Фішера;
- зробіть висновок.

Задача 6.2

За наведеними даними перевірте наявність лінійного зв'язку між x та y , використовуючи F-відношення Фішера:

x_i	y_i
1	16
2	12
2	23
4	19
6	30

Задача 6.3

За наведеними даними перевірте наявність лінійного зв'язку між x та y , використовуючи F-відношення Фішера:

x_i	y_i
10	22
9	31
11	19
6	25

Задача 6.4

За наведеними даними перевірте наявність лінійного зв'язку між x та y , використовуючи F-відношення Фішера:

x_i	y_i
1,3	6,2
1,2	7,8
1,4	5,8
1,4	5,7
1,5	5,0
1,9	4,0
2,6	3,2
2,3	3,6
2,5	3,3
2,7	3,3
2,1	5,6
1,8	6,8
2,2	5,6

Задача 6.5

За наведеними даними перевірте наявність лінійного зв'язку між x та y , використовуючи F-відношення Фішера:

x_i	y_i
36	1299
37	1365
38	1409
41	1549
42	1416
45	1473
48	1589
54	1757
59	1974
67	2204

Задача 6.6

За наведеними даними перевірте наявність лінійного зв'язку між x та y , використовуючи F-відношення Фішера:

x_i	y_i
60,6	147,98
65,2	193,44
72,6	307,62

82,4	612,51
90,9	459,61
96,5	376,01
99,6	423,83
103,9	360,29
107,6	317,3
109,6	367,87
113,6	446,5
118,3	436,93
124	381,28
130,7	384,08
136,2	362,04

Задача 6.7–6.25

За наведеними даними перевірте наявність лінійного зв'язку між x та y , використовуючи F -відношення Фішера:

Задача 6.7		Задача 6.8		Задача 6.9		Задача 6.10		Задача 6.11	
y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i
8,000	2,000	7,000	2,000	8,000	3,000	9,000	5,000	7,000	1,000
6,000	4,000	6,000	5,000	7,000	4,000	6,000	6,000	6,000	4,000
13,000	5,000	13,000	5,000	13,000	5,000	13,000	6,000	12,000	3,000
9,000	8,000	9,000	8,000	9,000	8,000	9,000	4,000	9,000	8,000
15,000	12,000	15,000	12,000	15,000	12,000	15,000	12,000	16,000	12,000

Задача 6.12		Задача 6.13		Задача 6.14		Задача 6.15		Задача 6.16	
y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i
4,000	3,000	7,000	1,000	1,000	3,000	8,000	2,000	4,000	4,000
6,000	4,000	6,000	4,000	6,000	4,000	6,000	5,000	6,000	4,000
15,000	5,000	13,000	5,000	14,000	5,000	5,000	5,000	13,000	5,000
9,000	7,000	9,000	8,000	9,000	8,000	9,000	8,000	9,000	8,000
15,000	11,000	14,000	14,000	15,000	12,000	11,000	12,000	15,000	12,000

Задача 6.17		Задача 6.18		Задача 6.19		Задача 6.20		Задача 6.21	
y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i
2,000	4,000	3,000	4,000	8,000	4,000	5,000	5,000	4,000	5,000
6,000	4,000	6,000	6,000	6,000	4,000	6,000	4,000	6,000	4,000
13,000	5,000	13,000	5,000	13,000	5,000	13,000	5,000	12,000	5,000
9,000	8,000	9,000	8,000	9,000	10,000	9,000	8,000	9,000	8,000
15,000	12,000	15,000	12,000	15,000	17,000	15,000	12,000	15,000	13,000

Задача 6.22	Задача 6.23	Задача 6.24
-------------	-------------	-------------

y_i	x_i	y_i	x_i	y_i	x_i
5,000	6,000	3,000	5,000	5,000	5,000
7,000	4,000	6,000	4,000	5,000	4,000
13,000	5,000	12,000	5,000	12,000	5,000
9,000	8,000	9,000	8,000	9,000	8,000
14,000	13,000	15,000	12,000	14,000	12,000

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО РОЗВ'ЯЗКУ ДО ТЕМ 7, 8

АНАЛІЗ ОПТИМАЛЬНОСТІ РЕЗУЛЬТАТІВ ДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ, ЗІСТАВЛЯННЯ ЇХ ІЗ ФАКТОРАМИ ВПЛИВУ ЗОВНІШНЬОГО ТА ВНУТРІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩ ЗАСОБАМИ ЛІНІЙНОГО ТА НЕЛІНІЙНОГО КОРЕЛЯЦІЙНО-РЕГРЕСІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Мета: вивчення підходу до оптимального планування базових показників функціонування вітчизняних підприємств із застосуванням засобів лінійного та нелінійного кореляційно-регресійного моделювання та здійснити аналіз оптимальності результатів діяльності суб'єкта господарювання.

Задача 7

Є такі показники діяльності підприємства за 6 періодів: кількість виробленої та реалізованої продукції (K) (тис.од.), ціна одиниці продукції (C_i) (тис.гр.од.), витрати (B_i) виробництва за повною собівартістю (млн.гр.од.).

Необхідно знайти за даними таблиці, обраної згідно свого варіанту:

- кореляційну залежність ціни (C), витрат (B) від кількості реалізованої продукції (K); $\hat{C} = C(K)$; $\hat{B} = B(K)$;
- Оцінити щільність зв'язку між відповідними ознаками та обчислити коефіцієнт детермінації, тобто перевірити адекватність моделі;
- Здійснити аналіз на оптимальність обсягу реалізації продукції за критерієм максимізації прибутку. Зробити висновки.

Варіант 1

Період	1	2	3	4	5	6
K	90	69	48	45	43	18
Ц	3,968	11,506	17,491	19,597	22,123	24,00
B	228	715	762	980	898	403

Варіант 2

Період	1	2	3	4	5	6
K	97	73	50	47	45	19
Ц	3,306	9,588	14,476	16,33	18,436	20
B	196	599	630	812	746	353

Варіант 3

Період	1	2	3	4	5	6
K	229	175	122	114	109	44
Ц	1,356	3,931	5,976	6,695	7,559	8,2
B	171	535	572	733	672	308

Варіант 4

Період	1	2	3	4	5	6
К	275	211	147	137	125	51
Ц	1,306	3,787	5,757	6,450	7,282	7,900
В	198	623	666	852	781	345

Варіант 5

Період	1	2	3	4	5	6
К	55	44	39	34	33	27
Ц	75	266	266	280	280	300
В	3240	7011	8989	8989	8500	7776

Варіант 6

Період	1	2	3	4	5	6
К	8	6	5,6	4,3	4	3
Ц	47	135	140	140	190	200
В	340	709	730	709	690	570

Варіант 7

Період	1	2	3	4	5	6
К	25	19	15	11	8	6
Ц	26	62	62,5	62,5	80	82
В	404	640	778	729	458	377

Варіант 8

Період	1	2	3	4	5	6
К	68	31	26	25	14	12
Ц	6	17	19	19	24	25
В	401	420	520	484	280	255

Варіант 9

Період	1	2	3	4	5	6
К	19	9,3	7,6	7,4	6	5
Ц	23	78	85	85	107	108
В	400	453	485	620	620	529

Варіант 10

Період	1	2	3	4	5	6
К	55	45	39	34	33	27
Ц	75	260	266	280	280	300
В	3220	7011	8989	8989	8500	7770

Варіант 11

Період	1	2	3	4	5	6
К	45	38,5	37,5	37	33	20
Ц	8	20	21	21	29	36
В	248	736	785	790	930	713

Варіант 12

Період	1	2	3	4	5	6
К	25	20	15	11	8	6
Ц	28	62	62,5	62,5	80	82
В	405	640	778	729	458	370

Варіант 13

Період	1	2	3	4	5	6
К	65	30	26	25	14	12
Ц	5	15	19	19	24	25
В	400	420	520	484	280	250

Варіант 14

Період	1	2	3	4	5	6
К	20	9	7,5	7,4	6	5
Ц	24	78	85	85	107	108
В	410	460	485	620	620	529

Варіант 15

Період	1	2	3	4	5	6
К	1550	780	555	535	348	300
Ц	10	14	15	15	22	23
В	5550	7850	7950	8100	7413	6555

Варіант 16

Період	1	2	3	4	5	6
К	45	39	37,2	37	35	20
Ц	10	20	21	21	29	36
В	250	736	785	790	930	715

Варіант 17

Період	1	2	3	4	5	6
К	130	117	92	60	31	28
Ц	16	53	61	110	165	170
В	1301	4350	5432	5199	2802	2666

Варіант 18

Період	1	2	3	4	5	6
К	2700	2413	2200	2150	1066	900
Ц	0,57	1,66	1,75	1,75	2,14	2,22
В	1486	4005	3850	3763	2047	1798

Варіант 19

Період	1	2	3	4	5	6
К	48	37	25	23	22	21
Ц	1,653	4,794	7,288	8,165	9,218	10
В	55	120	137	153	173	182

Варіант 20

Період	1	2	3	4	5	6
К	589	528	367	342	327	134
Ц	2,484	7,203	10,950	12,268	13,850	15,025
В	1027	3214	3428	4380	4017	1877

Варіант 21

Період	1	2	3	4	5	6
К	85	70	50	45	43	20
Ц	4,8	11,5	18,5	20,5	22,5	23
В	230	715	760	980	890	400

Варіант 22

Період	1	2	3	4	5	6
К	95	75	50	47	45	19
Ц	3,5	9,5	14,5	16,5	18,5	20
В	195	560	630	812	745	355

Варіант 23

Період	1	2	3	4	5	6
К	100	75	50	47	45	20
Ц	4,6	10,5	15,5	16,6	18,5	20
В	195	600	635	815	745	355

Варіант 24

Період	1	2	3	4	5	6
К	270	210	145	135	125	51
Ц	1, 6	3,8	5,8	6,5	7,5	8
В	200	625	665	852	785	345

Варіант 25

Період	1	2	3	4	5	6
К	50	40	35	30	25	20
Ц	75	265	260	280	285	300
В	3200	7000	9000	9010	8500	7770

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО РОЗВ'ЯЗКУ ДО ТЕМИ 9 ЗАСТОСУВАННЯ КОРЕЛЯЦІЙНО-РЕГРЕСІЙНИХ МЕТОДІВ В ОРГАНІЗАЦІЙНОМУ ПРОЄКТУВАННІ. ВИБІРКОВА ЛІНІЙНА БАГАТОФАКТОРНА МОДЕЛЬ

Мета: вивчення базових понять кореляційного аналізу для побудови і перевірки якості лінійних багатофакторних кореляційно-регресійних моделей.

Задача 9

Побудувати економетричну модель, яка характеризує залежність між витратами на харчування, загальними витратами та складом сім'ї на основі даних, наведених у таблиці (згідно вашого варіанта), де y – витрати на харчування (гр.од.); x_1 – загальні затрати (гр.од); x_2 – склад сім'ї (чол.).

Проаналізувати зв'язок, визначений на основі побудованої моделі.

ВАРІАНТ 1			ВАРІАНТ 2			ВАРІАНТ 3			ВАРІАНТ 4		
y	x_1	x_2	y	x_1	x_2	y	x_1	x_2	y	x_1	x_2
21	46	1,5	21	46	1,5	21	47	1,5	20	46	1,5
32	75	1,6	33	76	1,7	32	75	1,6	33	76	1,7
48	125	1,9	48	125	1,9	48	125	1,9	48	125	1,8
65	223	1,8	65	223	1,8	65	223	1,8	65	223	1,8
45	92	3,4	45	92	3,4	45	92	3,4	45	92	3,4
64	146	3,6	64	146	3,6	64	146	3,6	64	146	3,6
79	227	3,5	79	227	3,5	80	227	3,5	79	227	3,5
104	358	5,5	104	358	5,5	104	358	5,5	104	358	5,5
68	135	5,4	68	135	5,4	68	135	5,4	68	135	5,4
93	218	5,4	93	218	5,4	93	218	5,5	93	218	5,4
117	331	5,3	117	331	5,3	117	331	5,3	117	331	5,3
145	490	8,5	145	490	8,5	145	490	8,5	145	490	8,5
91	175	8,3	91	175	8,3	91	175	8,3	91	175	8,3
131	205	8,1	131	205	8,1	131	205	8,1	131	205	8,1
167	468	7,3	167	468	7,3	167	468	7,3	167	468	7,3
195	749	8,4	195	749	8,4	195	749	8,4	195	749	8,4

ВАРІАНТ 5			ВАРІАНТ 6			ВАРІАНТ 7			ВАРІАНТ 8		
y	x_1	x_2	y	x_1	x_2	y	x_1	x_2	y	x_1	x_2
20	47	1,5	21	48	1,5	21	47	1,5	20	46	1,5
32	75	1,6	33	76	1,7	32	75	1,6	33	76	1,7
48	125	1,9	48	126	1,9	48	125	1,9	48	125	1,8
65	223	1,8	65	223	1,8	65	223	1,8	65	223	1,8
45	93	3,4	45	92	3,4	45	92	3,4	45	92	3,4
64	146	3,6	64	146	3,6	64	146	3,6	64	146	3,6
79	227	3,5	79	227	3,5	80	227	3,5	79	227	3,5
104	358	5,5	104	358	5,5	104	358	5,5	104	358	5,5
68	135	5,4	68	135	5,4	68	135	5,4	68	135	5,4
93	218	5,4	93	218	5,4	93	218	5,5	93	218	5,4
117	331	5,3	117	331	5,3	117	331	5,3	117	331	5,3
145	490	8,5	145	490	8,5	145	490	8,5	145	490	8,5
91	175	8,3	91	175	8,3	91	175	8,3	91	175	8,3
131	205	8,1	131	205	8,1	131	205	8,1	131	205	8,1
167	468	7,3	167	468	7,3	167	468	7,3	167	468	7,3
195	749	8,4	195	749	8,4	195	749	8,4	195	749	8,4

BAPIAHT 9		
y	x_1	x_2
21	46	1,5
33	75	1,6
48	125	1,9
65	223	1,8
45	92	3,4
64	146	3,6
79	227	3,5
105	358	5,5
68	135	5,4
94	218	5,4
117	333	5,3
145	490	8,5
91	175	8,3
131	205	8,1
167	468	7,3
195	749	8,4

BAPIAHT 10		
y	x_1	x_2
22	46	1,5
33	76	1,7
48	125	1,9
65	223	1,8
45	92	3,4
64	146	3,6
79	227	3,5
104	358	5,5
68	135	5,4
93	218	5,4
117	331	5,3
145	490	8,5
92	175	8,3
131	205	8,1
167	468	7,3
195	749	8,4

BAPIAHT 11		
y	x_1	x_2
21	47	1,5
32	75	1,6
48	125	1,9
65	223	1,8
45	92	3,4
64	146	3,6
80	227	3,5
104	358	5,5
68	135	5,4
93	218	5,5
117	331	5,3
145	490	8,5
91	175	8,3
131	205	8,1
167	468	7,3
195	749	8,4

BAPIAHT 12		
y	x_1	x_2
20	46	1,5
33	76	1,7
48	125	1,8
65	223	1,8
45	92	3,4
64	146	3,6
79	227	3,5
104	358	5,5
68	135	5,4
93	218	5,4
117	331	5,3
145	490	8,5
91	175	8,3
131	205	8,1
167	468	7,3
195	749	8,4

BAPIAHT 13		
y	x_1	x_2
21	47	1,5
32	75	1,6
47	125	1,9
65	223	1,8
45	92	3,4
65	146	3,6
80	227	3,5
104	358	5,5
68	135	5,4
93	218	5,5
117	331	5,3
145	490	8,5
91	175	8,3
131	205	8,1
167	468	7,3
195	749	8,4

BAPIAHT 14		
y	x_1	x_2
20	46	1,5
33	76	1,7
48	125	1,8
65	223	1,8
44	92	3,4
64	146	3,6
79	227	3,5
104	358	5,5
68	135	5,4
93	218	5,4
118	332	5,3
145	490	8,5
91	176	8,3
131	205	8,1
167	468	7,3
195	749	8,4

BAPIAHT 15		
y	x_1	x_2
21	47	1,5
32	75	1,6
48	125	1,9
65	223	1,8
45	93	3,4
64	146	3,6
79	227	3,5
104	359	5,5
68	135	5,4
94	218	5,4
117	331	5,3
145	490	8,5
91	175	8,3
131	205	8,1
167	468	7,3
195	750	8,4

BAPIAHT 16		
y	x_1	x_2
21	48	1,5
33	76	1,7
49	127	1,9
65	223	1,8
45	92	3,4
64	146	3,6
79	227	3,5
104	358	5,5
68	135	5,4
93	218	5,4
117	331	5,3
145	490	8,5
91	175	8,3
131	205	8,1
167	468	7,3
195	750	8,4

BAPIAHT 17		
y	x ₁	x ₂
21	46	1,5
33	75	1,6
48	125	1,9
65	223	1,8
45	92	3,4
64	146	3,6
79	227	3,5
105	358	5,5
68	135	5,4
91	218	5,4
117	333	5,3
145	490	8,4
91	175	8,3
131	205	8,1
167	468	7,3
195	750	8,4

BAPIAHT 18		
y	x ₁	x ₂
21	46	1,5
33	76	1,8
48	125	1,9
65	223	1,8
45	92	3,4
64	146	3,6
79	227	3,5
104	358	5,5
68	135	5,4
93	219	5,4
116	331	5,3
145	490	8,5
91	175	8,3
131	205	8,1
167	468	7,3
195	749	8,4

BAPIAHT 19		
y	x ₁	x ₂
23	43	1,5
31	75	1,6
48	125	1,9
65	221	1,9
45	92	3,4
64	146	3,6
79	227	3,5
104	358	5,5
68	135	5,4
93	218	5,4
117	331	5,3
145	490	8,5
91	175	8,3
131	205	8,1
167	468	7,3
195	750	8,5

BAPIAHT 20		
y	x ₁	x ₂
23	46	1,5
33	76	1,7
49	125	1,9
65	223	1,8
46	92	3,4
64	146	3,6
79	227	3,5
104	358	5,5
68	135	5,4
93	218	5,4
117	331	5,3
145	490	8,5
92	175	8,3
131	205	8,1
167	468	7,3
195	750	8,5

BAPIAHT 21		
y	x ₁	x ₂
21	42	1,2
30	75	1,6
48	125	1,9
65	221	1,9
45	92	3,4
64	146	3,6
79	227	3,5
104	358	5,5
68	135	5,4
93	218	5,4
117	331	5,3
145	490	8,5
91	175	8,3
131	205	8,1
167	468	7,3
195	749	8,4

BAPIAHT 22		
y	x ₁	x ₂
24	45	1,6
33	76	1,7
49	125	1,9
65	223	1,8
46	92	3,4
64	146	3,6
79	227	3,5
104	358	5,5
68	135	5,4
93	218	5,4
117	331	5,3
145	490	8,5
92	175	8,3
131	205	8,1
167	468	7,3
195	750	8,5

BAPIAHT 23		
y	x ₁	x ₂
22	42	1,5
31	75	1,6
48	125	1,9
65	221	1,9
45	92	3,4
64	146	3,6
79	227	3,5
104	358	5,5
68	135	5,4
93	218	5,4
117	331	5,3
145	490	8,5
91	175	8,3
131	205	8,1
167	468	7,3
195	749	8,4

BAPIAHT 24		
y	x ₁	x ₂
22	45	1,5
33	76	1,7
49	125	1,9
65	223	1,8
46	92	3,4
64	146	3,6
79	227	3,5
104	358	5,5
68	135	5,4
93	218	5,4
117	331	5,3
145	490	8,5
92	175	8,3
131	205	8,1
167	468	7,3
195	749	8,4

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Азарова А. О. Економетрія. Конспект лекцій : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2024. 60 с. URL: https://iq.vntu.edu.ua/method/getfile.php?fname=169976.pdf&x=1&card_id=83633&id=169976
2. Азарова А. О. Економетрія. Практикум : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2024. 77 с. URL: https://iq.vntu.edu.ua/method/getfile.php?fname=169977.pdf&x=1&card_id=83633&id=169977
3. Азарова А. О. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Економетрія». Вінниця : ВНТУ, 2024. 57 с. URL: https://iq.vntu.edu.ua/method/getfile.php?fname=169978.pdf&x=1&card_id=83633&id=169978
4. Азарова А. О., Сачанюк-Кавецька Н. В., Роїк О. М., Міронова Ю. В. Економетрія : навчальний посібник із грифом МОНУ №1/11–7160 від 17.04.13. / Вінниця : ВНТУ, 2014. 304 с.
5. Азарова А. О., Краус О. О. Ідентифікація чинників впливу на рівень інфляції в Україні засобами економетричного моделювання. Україна та світ: виміри сьогодення: кол. моногр. Харків: СГ НТМ «Новий курс», 2024. 220 с. С. 98–108. ISBN 978-617-7886-50-0.1.
6. Азарова А. О., Азарова Л. Є., Міронова Ю. В., Соломонюк І. Л. Максимізація прибутку та оптимізація базових економічних показників виробництва із використанням кореляційно-регресійного моделювання. Існуюча практика та новітні тенденції в управлінні суб'єктами господарювання різних організаційно-правових форм : монографія / за ред. Л. М. Савчук, Л. М. Бандоріної. Дніпро : Пороги, 2020. С. 344 – 358. 480 с.
7. Азарова А., Єлісєєва О., Нікіфорова Л., Химич В. Кореляційно-регресійне моделювання впливу експорту, імпорту та індексу інфляції на рівень ВВП України. *Innovation and Sustainability*. 2024. №4. С. 43–54. <https://doi.org/10.31649/ins.2024.4.43.54>
8. Азарова А. О., Краєвська А. С., Міронова Ю. В., Краус О. О. Кореляційно-регресійне моделювання впливу базових чинників на рівень інфляції в Україні. *Innovation and Sustainability*. 2024. № 1. С. 63–72. <https://doi.org/10.31649/ins.2024.1.63.72>
9. Азарова А., Нікіфорова Л., Рузакова О., Химич В. Економетричне моделювання впливу експортно-імпортних операцій на рівень ВВП України. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences*. 2024. № 336 (6). С. 363–369. <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-336-57>
10. Азарова А. О., Лесько О., Міронова Ю., Гнатюк С. Оцінювання ефективності роботи маркетингового відділу засобами кореляційно-регресійного моделювання. *Modeling the development of the economic systems*. 2024. №4. С. 77–86. <https://doi.org/10.31891/mdes/2024-14-10>

11. Доля В. Т. Економетрія : навчальний посібник. Харків : ХНАМГ, 2020. 171 с.
12. Мороз В., Диха М. Економетрія. Київ : Центр навчальної літератури, 2016. 206 с.

Електронне навчальне видання

Азарова Анжеліка Олексіївна

**Методичні вказівки
до виконання самостійної роботи
з дисципліни «Економетрія»**

Рукопис оформила *А. Азарова*

Видається в авторській редакції

Оригінал-макет підготовлено в *РВВ ВНТУ*

Підписано до видання 20.12.2024 р.
Гарнітура Times New Roman.
Зам. № P2024-218

Видавець та виготовлювач
Вінницький національний технічний університет,
редакційно-видавничий відділ.
ВНТУ, ГНК, к. 114.
Хмельницьке шосе, 95,
м. Вінниця, 21021.
press.vntu.edu.ua;
E-mail: kivc.vntu@gmail.com
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.