

МІЖРЕГІОНАЛЬНА  
АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ



МАУП

**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА**  
дисципліни  
**“ЕКОНОМЕТРІЯ”**  
**(“ЕКОНОМЕТРІКА”)**  
**(для бакалаврів)**

**МАУП**

Київ  
ДП «Видавничий дім «Персонал»  
2013

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Підготовлено кандидатами фізико-математичних наук, професорами кафедри математики *І. І. Юртиним, О. О. Юньковою*

Затверджено на засіданні кафедри математики (протокол № 10 від 21.05.08)

Перезатверджено на засіданні кафедри прикладної математики та інформаційних технологій (протокол № 27 від 13.07.11)

*Схвалено Вченою радою Міжрегіональної Академії управління персоналом*

Програмою вивчення навчальної дисципліни “Економетрія” (“Економетріка”) передбачено необхідний для кожного економіста мінімум знань з економетрії. Це насамперед відомості про загальне призначення та можливості розробленого інструментарію економетрії. Без усвідомлення значення цієї порівняно молодій науці та опанування її елементів неможливо уявити ані прогнозування розвитку економічних систем, ані прийняття управлінських рішень, які мали б наслідки, адекватні бажаним.

Мета вивчення курсу “Економетрія” (“Економетріка”) – навчитися аналізувати інформативні потоки в соціально-економічних системах, прогнозувати їх поведінку, оцінювати та будувати економічні моделі різного рівня.

Вивчення курсу передбачає знання певних розділів математики, зокрема основ лінійної алгебри, теорії матриць, теорії ймовірностей та математичної статистики, основ економіки.

Знання, набуті при вивченні економетрії, широко застосовуються у курсах макро- та мікроекономіки, маркетингу, менеджменту, інших спеціалізованих економічних дисциплінах.

Опанування навчальної дисципліни “Економетрія” (“Економетріка”) дає змогу зрозуміти основні сучасні принципи формалізації кількісних зв'язків між показниками економічних процесів, здійснювати з використанням сучасних засобів програмного забезпечення ПЕОМ їх елементарний економетричний аналіз, самостійно орієнтуватися у відповідній науковій літературі, плідно використовувати здобуті знання при проведенні економічних досліджень.

**Юртин І. І., Юнькова О. О.** Навчальна програма дисципліни “Економетрія” (“Економетріка”) (для бакалаврів). – К.: ДП «Вид. дім «Персонал», 2013. – 14 с.

Навчальна програма містить пояснювальну записку, тематичний план, зміст дисципліни, контрольні завдання, питання для самоконтролю, список літератури.

- © Міжрегіональна Академія управління персоналом (МАУП), 2013
- © ДП «Видавничий дім «Персонал», 2013

**ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**  
дисципліни  
**“ЕКОНОМЕТРІЯ” (“ЕКОНОМЕТРИКА”)**

| № пор.                 | Назва змістового модуля і теми   |
|------------------------|--|
|                        | <b>Змістовий модуль I. Побудова та дослідження економетричних моделей</b>            |
| 1                      | Вступ  |
| 2                      | Математичне моделювання як метод наукового пізнання економічних явищ та процесів     |
| 3                      | Моделі парної регресії та їх дослідження   |
| 4                      | Загальна лінійна регресивна модель   |
|                        | <b>Змістовий модуль II. Особливості застосування МНК для багатofакторних моделей</b> |
| 5                      | Мультиколінеарність  |
| 6                      | Гетероскедастичність   |
| 7                      | Автокореляція в економетричних моделях динаміки                                      |
|                        | <b>Змістовий модуль III. Динамічні моделі. Системи одночасних рівнянь</b>            |
| 8                      | Моделювання часових рядів  |
| 9                      | Моделі розподіленого лага  |
| 10                     | Оцінювання параметрів системи одночасних рівнянь                                     |
| <b>Разом годин: 81</b> |  |

**ЗМІСТ**  
дисципліни  
**“ЕКОНОМЕТРІЯ” (“ЕКОНОМЕТРИКА”)**

**Змістовий модуль I. Побудова та дослідження економетричних моделей**

**Тема 1. Вступ**

Економетрія як наукова дисципліна, її зв'язок з іншими дисциплінами. Об'єкт, предмет, мета та завдання економетрії. Основні етапи проведення економетричного аналізу.

Економічні завдання, які розв'язують економетричними методами.

*Література* [1–6; 8; 9; 12; 13]

**Тема 2. Математичне моделювання як метод наукового пізнання економічних явищ та процесів**

Причинність у соціально-економічних явищах та процесах. Необхідність формалізації причинно-наслідкових відношень у вивченні економічних процесів. Поняття математичної моделі. Класифікація моделей. Статистична база економетричних досліджень. Основні проблеми математичного моделювання економічних систем. Регресивний аналіз, його особливості та різновиди.

*Література* [1–6; 8; 9; 12; 13]

**Тема 3. Моделі парної регресії та їх дослідження**

Приклади парних зв'язків в економіці. Криві зростання. Лінійна модель з двома змінними. Оцінювання параметрів моделі методом найменших квадратів. Властивості оцінок параметрів. Коефіцієнт кореляції та детермінації. Аналіз дисперсій. Перевірка моделі на адекватність за критерієм Фішера. Інтервали довіри для функції регресії та параметрів регресії. Прогноз.

*Література* [1–6; 9; 10; 13; 14]

**Тема 4. Загальна лінійна регресивна модель**

Приклади багатofакторних економетричних моделей. Загальна лінійна модель множинної регресії. Нелінійні моделі та їх лінеаризація.

Метод найменших квадратів, основні припущення. МНК-оцінки параметрів лінійної регресії та їх основні властивості.

Оцінювання якості лінійної регресії. Стандартна похибка рівняння, коефіцієнт детермінації, коефіцієнт множинної кореляції. Пере-

вірка простої регресивної моделі на адекватність. F-критерій Фішера та інші критерії якості лінійної регресії. Аналіз дисперсій (ANOVA-аналіз у лінійній регресії).

Довірчі інтервали функції регресії та параметрів регресії. Точковий та інтервальний прогнози. Побудова математичних моделей на основі покрокової регресії.

Виробнича функція та її призначення. Емпірична виробнича функція, етапи та загальний спосіб її побудови. Виробнича функція Кобба—Дугласа. Побудова лінійно-логарифмічних виробничих функцій. Економетричний аналіз і економічна інтерпретація виробничих функцій.

*Література* [1–6; 9; 10–14]

## **Змістовий модуль II. Особливості застосування МНК для багатofакторних моделей**

### **Тема 5. Мультиколінеарність**

Поняття про мультиколінеарність та її вплив на оцінку параметрів моделі.

Метод визначення наявності мультиколінеарності та способи її усунення. Метод Феррара—Глобера. Метод головних компонент. Приклади економічних задач, в яких має місце мультиколінеарність.

*Література* [1–6; 7; 10–12; 15]

### **Тема 6. Гетероскедастичність**

Поняття про гомо- та гетероскедастичність. Вплив гетероскедастичності залишків моделі регресії на властивості оцінок її параметрів.

Методи визначення гетероскедастичності. Перевірка гетероскедастичності на основі  $\mu$ -критерію. Параметричний та непараметричний тести Гольдфельда—Квандта, тест Глейсера.

Узагальнений метод найменших квадратів (метод Ейткена) оцінювання параметрів лінійної економетричної моделі з гетероскедастичними залишками.

*Література* [1–6; 7; 10–12; 15]

### **Тема 7. Автокореляція в економетричних моделях динаміки**

Лінійні економетричні моделі динаміки. Природа автокореляції та її наслідки.

Тестування автокореляції. Критерії Дарбіна—Уотсона та фон Неймана. Циклічний та нециклічний коефіцієнти автокореляції.

Оцінювання параметрів регресивної моделі за наявності автокореляції. Методи Ейткена, Кочрена—Оркатта, Дарбіна та метод перетворення вихідної інформації.

*Література* [1–6; 7; 10–12; 15]

## **Змістовий модуль III. Динамічні моделі. Системи одночасних рівнянь**

### **Тема 8. Моделювання часових рядів**

Основні елементи часового ряду.

Виявлення структури часового ряду з використанням автокореляції рівнів.

Перевірка гіпотези про існування тенденції. Метод Фостера—Стьюарта.

Моделювання тенденції часового ряду.

Моделювання сезонних і циклічних коливань.

Використання бінарних змінних у сезонному аналізі.

*Література* [3; 6; 15]

### **Тема 9. Моделі розподіленого лага**

Поняття лага та лагових змінних. Причини лагів. Приклади використання лагових моделей в економіці.

Моделі розподіленого лага. Коефіцієнти лага та структура лага. Взаємна кореляційна функція та визначення величини лага.

Загальна модель нескінченного розподіленого лага.

Оцінювання параметрів у лагових моделях.

*Література* [1–6; 7; 10–12; 15]

### **Тема 10. Оцінювання параметрів системи одночасних рівнянь**

Системи одночасних (симульгативних) регресивних рівнянь. Приклади систем одночасних регресивних рівнянь.

Структурна та зведена (прогнозна) форма системи рівнянь. Поняття ідентифікації (ототожнення) системи. Проблема оцінювання параметрів та загальна характеристика методів.

Методи оцінювання параметрів одночасних структурних рівнянь. Непрямий метод найменших квадратів оцінювання параметрів точно ідентифікованих систем. Двокроковий метод найменших квадратів (2МНК-оцінка) параметрів надідентифікованих систем. Трикроковий метод найменших квадратів.

Рекурсивні моделі та їх характеристики.

*Література* [1–6; 7; 10–12; 15]

## ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Завдання контрольної роботи призначені для студентів усіх форм навчання. Студенти заочної форми навчання виконують ці завдання як контрольну роботу згідно із навчальним планом.

Контрольна робота складається з 4-х завдань. В умовах завдань міститься параметр  $N$ . Студент вибирає в якості  $N$  те значення, яке збігається з останньою цифрою номера його залікової книжки.

## ЗАВДАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

### Завдання 1

За статистичними даними (економічним показником  $x$  за 12 місяців):

- 1) побудувати графік тренду змінної  $x(t)$ , вибрати форму лінійної однофакторної моделі;
- 2) оцінити всі її параметри;
- 3) визначити зони надійності при рівні значущості  $\alpha = 0,05$ ;
- 4) перевірити показник  $X$  на автокореляцію;
- 5) оцінити прогноз для наступних трьох місяців ( $x(13)$ ,  $x(14)$ ,  $x(15)$ ):

| $T$ | $x(T)$         |
|-----|----------------|
| 1   | $5,93 + N/10$  |
| 2   | $6,17 + N/10$  |
| 3   | $7,15 + N/10$  |
| 4   | $6,87 + N/10$  |
| 5   | $7,71 + N/10$  |
| 6   | $8,20 + N/10$  |
| 7   | $7,77 + N/10$  |
| 8   | $7,36 + N/10$  |
| 9   | $9,45 + N/10$  |
| 10  | $9,57 + N/10$  |
| 11  | $10,24 + N/10$ |
| 12  | $10,70 + N/10$ |

### Завдання 2

На базі  $n$  статистичних даних певного регіону:

- 1) визначити параметри лінійної моделі залежності витрат на споживання ( $C$ ) від рівня доходів ( $D$ ), збережень ( $S$ ) та заробітної плати ( $L$ );
- 2) оцінити коефіцієнт детермінації;

- 3) перевірити наявність автокореляції залишків;
- 4) дослідити мультиколінеарність між факторами.

| $i$ | $C(i)$       | $D(i)$       | $S(i)$       | $L(i)$       |
|-----|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1   | $5,25+N/10$  | $9,11+N/10$  | $7,05+N/10$  | $16,05+N/10$ |
| 2   | $11,24+N/10$ | $13,57+N/10$ | $8,68+N/10$  | $18,68+N/10$ |
| 3   | $16,27+N/10$ | $14,01+N/10$ | $9,57+N/10$  | $20,06+N/10$ |
| 4   | $18,75+N/10$ | $17,29+N/10$ | $10,11+N/10$ | $29,67+N/10$ |
| 5   | $21,78+N/10$ | $19,58+N/10$ | $11,55+N/10$ | $31,55+N/10$ |
| 6   | $24,58+N/10$ | $21,07+N/10$ | $13,31+N/10$ | $34,01+N/10$ |
| 7   | $27,09+N/10$ | $22,47+N/10$ | $15,37+N/10$ | $35,34+N/10$ |
| 8   | $31,76+N/10$ | $24,68+N/10$ | $17,01+N/10$ | $36,01+N/10$ |
| 9   | $35,94+N/10$ | $25,75+N/10$ | $19,67+N/10$ | $38,54+N/10$ |
| 10  | $38,57+N/10$ | $27,05+N/10$ | $21,92+N/10$ | $41,92+N/10$ |
| 11  | $41,47+N/10$ | $30,87+N/10$ | $25,08+N/10$ | $43,27+N/10$ |

### Завдання 3

За статистичними показниками  $Y$ ,  $K$  та  $L$  за  $n$  років проаналізувати класичну модель виробничої функції Кобба–Дугласа, що описує залежність між продуктивністю праці  $y=Y/L$  та фондоозброєністю  $x=K/L$  з урахуванням впливу технічного прогресу у виробництві регіону:

- 1) оцінити параметри нелінійної моделі;
- 2) оцінити коефіцієнт детермінації;
- 3) перевірити наявність автокореляції залишків;

| $t$ | $Y(i)$       | $K(i)$       | $L(i)$       |
|-----|--------------|--------------|--------------|
| 1   | $65,04+N/10$ | $4,03+N/10$  | $7,45+N/10$  |
| 2   | $54,27+N/10$ | $5,25+N/10$  | $8,68+N/10$  |
| 3   | $78,22+N/10$ | $7,57+N/10$  | $9,55+N/10$  |
| 4   | $82,06+N/10$ | $7,99+N/10$  | $10,67+N/10$ |
| 5   | $79,14+N/10$ | $8,91+N/10$  | $11,68+N/10$ |
| 6   | $90,48+N/10$ | $10,67+N/10$ | $13,31+N/10$ |
| 7   | $85,69+N/10$ | $11,51+N/10$ | $14,27+N/10$ |
| 8   | $76,26+N/10$ | $10,23+N/10$ | $13,01+N/10$ |
| 9   | $82,05+N/10$ | $10,84+N/10$ | $15,05+N/10$ |

#### Завдання 4

На основі статистики за  $n$  років визначити параметри найпростішої мультиплікативної моделі споживання Кейнса для певного регіону:

$$C(t) = a_0 + a_1 Y(t) + u(t),$$

$$Y(t) = C(t) + I(t),$$

де  $C(t)$  – споживання,  $Y(t)$  – національний дохід,  $I(t)$  – інвестиції,  $u(t)$  – стохастичне відхилення, похибка.

| $t$ | $C(t)$     | $I(t)$     | $Y(t)$     |
|-----|------------|------------|------------|
| 1   | 15,25+N/10 | 11,11+N/10 | 22,05+N/10 |
| 2   | 15,84+N/10 | 13,25+N/10 | 24,68+N/10 |
| 3   | 16,27+N/10 | 14,57+N/10 | 27,28+N/10 |
| 4   | 16,75+N/10 | 15,29+N/10 | 29,67+N/10 |
| 5   | 17,14+N/10 | 16,21+N/10 | 31,55+N/10 |
| 6   | 17,68+N/10 | 17,67+N/10 | 33,31+N/10 |
| 7   | 18,58+N/10 | 18,47+N/10 | 35,74+N/10 |
| 8   | 19,26+N/10 | 19,23+N/10 | 37,01+N/10 |
| 9   | 20,24+N/10 | 20,61+N/10 | 40,25+N/10 |
| 10  | 21,57+N/10 | 21,05+N/10 | 41,92+N/10 |

#### ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Основний зміст проблематики економетрії.
2. Поняття про математичну модель економічного об'єкта.
3. Основні етапи проведення економетричного аналізу.
4. Статистична база економетричних досліджень, збирання та класифікація даних.
5. Складові економетричних моделей.
6. Ендогенні та екзогенні фактори, їх вплив на побудову моделі.
7. Кореляційна залежність між економічними показниками.
8. Задачі кореляційно-регресійного аналізу.
9. Специфікація моделі. Лінійні та нелінійні залежності. Методи лінеаризації.
10. Суть методу найменших квадратів.
11. Передумови застосування методу найменших квадратів.
12. Формули обчислення параметрів парної регресії.
13. Формули обчислення параметрів багатофакторної регресії.
14. Що таке коефіцієнт детермінації і в яких межах він змінюється?
15. Що таке коефіцієнт кореляції і в яких межах він змінюється?
16. Моделі виробничих функцій та область їх застосування.
17. Описати загальний метод побудови емпіричної виробничої функції.
18. У чому полягає внесок Кобба та Дугласа в теорію виробничих функцій?
19. Показники, за якими перевіряється адекватність математичної моделі.
20. Дисперсійний аналіз моделі.
21. Перевірка гіпотез для дослідження моделі на адекватність.
22. Назвати  $F$ -критерій для перевірки гіпотези.
23. Назвати  $T$ -критерій для перевірки гіпотези.
24. Довірчі інтервали параметрів регресії.
25. Записати формулу довірчих інтервалів для параметрів моделі.
26. Записати формулу довірчих інтервалів для коефіцієнта кореляції.
27. Записати формулу довірчих інтервалів для показників регресії та їх математичних сподівань.
28. Записати формулу довірчих інтервалів для прогнозованих значень показників регресії та їх математичних сподівань.
29. Точковий та інтервальний прогнози значень залежної змінної в моделі лінійної регресії.
30. Метод найменших квадратів оцінювання параметрів багатофакторної регресійної моделі.
31. Означення мультиколінеарності, її теоретичні та практичні наслідки.
32. Методи та критерії, що використовують для виявлення мультиколінеарності. Метод Феррара–Глобера.
33. Метод головних компонентів та його застосування.
34. Коефіцієнти множинної кореляції та детермінації у багатофакторній регресійній моделі.
35. Поняття про гомо- та гетероскедастичність. Їх вплив на оцінювання параметрів.
36. Способи тестування наявності гетероскедастичності.
37. Способи вилучення гетероскедастичності.
38. Метод Ейткена оцінювання параметрів лінійної економетричної моделі з гетероскедастичними залишками.
39. Узагальнений метод найменших квадратів, що усуває гетероскедастичність.

40. Автокореляція в економетричних моделях.
41. Методи перевірки наявності автокореляції.
42. Метод Ейткена оцінювання параметрів лінійної економетричної моделі при наявності автокореляції.
43. Узагальнений метод найменших квадратів, що усуває автокореляцію.
44. Поняття часових рядів.
45. Що таке тенденція часового ряду?
46. Що таке сезонні коливання часового ряду?
47. Як встановити наявність тенденції та сезонних коливань часового ряду?
48. Поняття лага та лагових змінних.
49. Залежні та незалежні лагові змінні.
50. Поняття про дистрибутивно-лагові та авторегресійні моделі.
51. Методи оцінювання параметрів в моделях розподіленого лага.
52. Поняття про системи одночасних регресійних рівнянь.
53. Структурна на зведена форми системи одночасних рівнянь.
54. Ідентифікація системи одночасних рівнянь.
55. Непрямий метод найменших квадратів оцінювання параметрів строго ідентифікованої системи рівнянь.
56. Двокроковий метод найменших квадратів оцінювання параметрів надідентифікованої системи рівнянь.
57. Поняття про рекурсивні регресійні моделі.
58. Поняття про параметричний та непараметричний аналіз взаємозалежності показників.
59. *Dummy*-змінні та їх застосування в економетричних дослідженнях.
60. Наведіть приклади використання *dummy*-змінних при проведенні аналізу сезонних коливань.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

### Основна

1. *Лещинський О. Л., Рязанцева В. В., Юнькова О. О.* Економетрія: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. — К.: МАУП, 2003. — 208 с.
2. *Жебка В. В., Юртин І. І., Юнькова О. О. та ін.* Курс лекцій з економетрії: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. — К.: Транспорт України, 2007. — 138 с.
3. *Грубер Й.* Економетрія: Вступ до множинної регресії та економетрії: У 2 т. — К.: Нічлава, 1998. — Т. 1. Вступ до економетрії. — 384 с.; 1999. — Т. 2. — 308 с.
4. *Корольов О. А.* Економетрія: Навч. посіб. — К.: КНТЕУ, 2000. — 660 с.
5. *Лук'яненко І. Г., Краснікова Л. І.* Економетрика: Підручник. — К.: Знання, КОО, 1998. — 494 с.
6. *Наконечний С. І., Терещенко Т. О., Романюк Т. П.* Економетрія: Підручник. — 2-ге вид., допов. та переробл. — К.: Вид-во КНЕУ, 2000. — 296 с.

### Додаткова

7. *Айвазян С. А., Мхитарян В. С.* Прикладная статистика и основы эконометрики: Учеб. для вузов. — М.: ЮНИТИ, 1998. — 1022 с.
8. *Джонстон Дж.* Эконометрические методы. — М.: Статистика, 1980. — 444 с.
9. *Дрейпер С.* Прикладной регрессионный анализ. — М.: Мир, 1988. — Т. 1–2.
10. *Катышев П. К., Пересецкий А. А.* Сборник задач к начальному курсу эконометрики. — М.: Дело, 1999. — 72 с.
11. *Маленко Э.* Статистические методы в эконометрии. — М.: Статистика, 1975. — Вып. 1. — 423 с.; 1976. — Вып. 2. — 325 с.
12. *Вини Р., Холден К.* Введение в прикладной эконометрический анализ. — М.: Финансы и статистика, 1981. — 294 с.
13. *Клас А., Гергели К., Колек Ю., Шуян И.* Введение в эконометрическое моделирование. — М.: Статистика, 1978. — 152 с.
14. *Орвис В.* EXCEL для ученых, инженеров и студентов. — К.: Юниор, 1999. — 528 с.
15. *Монсен Л.* Использование Microsoft Excel 97. — К., М., СПб.: Издат. дом "Вильямс", 1998. — 336 с.

## **ЗМІСТ**

|   |    |
|---|----|
| Пояснювальна записка.....   | 3  |
| Тематичний план дисципліни “Економетрія”<br>(“Економетріка”)..... | 4  |
| Зміст дисципліни “Економетрія” (“Економетріка”).....              | 5  |
| Вказівки до виконання контрольної роботи.....                     | 8  |
| Завдання для контрольної роботи.....                              | 8  |
| Питання для самоконтролю.....                                     | 10 |
| Список літератури.....  | 13 |

Відповідальний за випуск *А. Д. Вегеренко*  
Редактор *С. Г. Рогузько*  
Комп'ютерне верстання *А. А. Кучерук*

Зам. № ВКЦ-4118

Формат 60×84/16. Папір офсетний.

Друк ротатійний трафаретний.

Наклад 50 пр.

Міжрегіональна Академія управління персоналом (МАУП)

03039 Київ-39, вул. Фрометівська, 2, МАУП

ДП «Видавничий дім «Персонал»

03039 Київ-39, просп. Червонозоряний, 119, літ. XX

*Свідоцтво про внесення до Державного реєстру  
суб'єктів видавничої справи ДК № 3262 від 26.08.2008*