

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ ТА БІЗНЕСУ

Кафедра економіки підприємства

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ПРАКТИЧНИХ  
ЗАНЯТЬ СТУДЕНТІВ

з дисципліни

ЕКОНОМЕТРИКА

Укладач:  
старший викладач  
кафедри економіки підприємства  
Прокопенко М.В.

Харків 2016

Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Економетрика» (для студентів денної та заочної форми навчання спеціальності «Економіка підприємства») / Уклад.: М.В. Прокопенко – Харків, 2016 р.

## ВСТУП

Методичні вказівки містять завдання практичних занять по темах курсу «Економетрика», метою яких є закріплення знань студентів, одержаних під час слухання лекцій.

Мета викладання дисципліни – формування системи знань про сутність і зміст економетричних досліджень як математики підприємницької діяльності в умовах ринкової економіки і конкуренції.

Задачі викладання дисципліни – вивчення основних понять, систем і алгоритмів; набуття практичних навичок розв'язання конкретних завдань; формування вмінь творчого пошуку резервів удосконалення її діяльності підприємства.

## 1. ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Бурхливий розвиток та широке застосування обчислювальної техніки сприяє виявленню закономірностей, зв'язку та динаміки реальних соціально-економічних явищ в економічному просторі. Економіко-математичні моделі, побудовані на основі статистичних рядів соціально-економічних процесів, мають не тільки теоретичну, пізнавальну. А й практичну цінність у прогнозуванні, плануванні, управлінні тощо.

Економетрія - фундаментальна економіко-математична наука, яка на основі статистичних даних про соціально-економічні явища вивчає методiku побудови економічних моделей для відродження закономірностей, кількісних зв'язків, динаміки цих явищ (процесів) в економічному просторі з метою прогнозування, аналізу взаємного впливу явищ та прийняття оптимальних рішень щодо планування, розподілу матеріальних, фінансових ресурсів.

Мета дисципліни - вивчити методи побудови економічних моделей, які кількісно описують взаємозв'язки між економічними показниками, дати навички використання цих моделей в економічних дослідженнях.

Знання, набуті при вивченні економетрії, широко застосовуються у різних економічних курсах: менеджменту, маркетингу, макроекономіки, мікроекономіки та ін.

Крім того, ознайомлення з економетричними методами дає додаткові можливості для використання обчислювальної техніки, сприяє розвитку аналітичних навичок та становить основу для проведення економічних досліджень.

В зв'язку з цим важливе значення у підвищенні економічної кваліфікації студентів набуває раціональне сполучення теоретичних знань з практичними навичками до визначення конкретних закономірностей розвитку економічних процесів шляхом використання методів економетричного моделювання.

У галузі освіти економетрія є своєрідним мостом переходу від загальної освіти до спеціальної. Економетрія будується на фундаменті знань

економічної теорії, матричної алгебри, математичного програмування, математичної та загальної статистики.

Під час вивчення дисципліни студенти повинні звернути перед усім увагу на такі основні моменти програми.

Побудову економетричної моделі можна розбити на декілька етапів:

1. З'ясування однорідності розвитку соціально-економічного процесу за період спостереження.
2. Визначення причинних взаємозв'язків між показниками і факторами.
3. Збір і класифікація статистичних даних.
4. Відбір факторів, які суттєво впливають на показник.
5. Визначення характеру дії основних факторів на показник і побудова економічної моделі.
6. Визначення адекватності прийнятої моделі експериментальним даним.

Збір і класифікація статистичних даних являє собою один із важливих етапів побудови економетричної моделі. Зміст (склад, структура) статистичних даних залежить від виду аналізу, призначення моделі. В будь-якому дослідженні джерелом первинних даних можуть бути безпосередньо спостереження, документи і досвід.

Зв'язок між різними явищами в економіці складний і різноманітний. На рівень розвитку одного показника можуть впливати багато факторів, рівень впливу яких різний. Ці закономірності потрібно враховувати під час планування, прогнозування і проведення економічного аналізу. Для вивчення форми зв'язку між показниками і факторами на основі статистичних даних використовується регресійний аналіз.

Серед парних регресій найбільш поширеною, вивченою й простою в практиці моделювання є парна лінійна регресія.

Найбільш досконалою і вивченою серед усіх багатовимірних регресивних моделей є також лінійна. Але лише деякі природні та економічні процеси можна моделювати за допомогою лінійної моделі (частіше при нетривалому спостереженні за ними лише з певним наближенням). Для повного опису

процесу, як правило, необхідно використовувати нелінійні регресійні залежності.

На шляху побудови економетричних моделей зустрічається низка труднощів (гетероскедастичність, мультиколінеарність, автокореляційні збурення, а також помилки специфікації економетричних моделей). Студенти повинні бути в змозі дати коротку характеристику цим труднощам, а також шляхам їх подолання в процесі дослідження економетричних моделей.

У другій частині курсу розглядаються приклади практичного застосування економетричних методів. За зразками обрано кілька моделей економічних процесів та явищ на макро- та мікрорівні ринкової економіки.

При цьому докладно розглянуто хід дослідження кожного явища від формування основної та побічних гіпотез до прикладів оцінювання економетричних моделей на підставі конкретних статистичних, та економетричних досліджень у розвинутих країнах ринкової економіки.

Одна з перемінних, яка подає великий інтерес до вивчення економічної поведінки на всіх рівнях економічної діяльності - це обсяг інвестування, тобто вартість товарів, придбаних виробничим сектором для використання в майбутньому.

Проблема побудови виробничої функції або технологічних взаємозв'язків у виробництві є класичною проблемою економетрії. Їй приділяється велика увага. Концепція виробничої функції є також важливою для теорії фірми, де вона складає частину економічної теорії, як і для економіки в цілому. Насамперед, класичним варіантом виробничої функції є функція Кобба-Дугласа.

Ще одна класична тема досліджень економетрії - це вивчення факторів, які впливають на величину заробітної плати, рівень цін, розмір безробіття та інші змінні. Перший, хто почав досліджувати взаємозв'язок чинників у цій сфері, був Філіпс, який встановив зв'язок між швидкістю зміни номінальної заробітної плати та часткою безробітних у загальній чисельності робітничої сили (криві Філіпса).

Економічні науки цікавляться також і поведінкою людини у процесі виробництва та споживання благ. Деякі аспекти поведінки економічних агентів, необхідні для розуміння подій у народному господарстві, можна вивчати з кількісної точки зору лише з великими труднощами. В першу чергу до них належать моделі попиту, тобто такі моделі, які допомагають зрозуміти кількісні аспекти попиту та розподілу продукту. Це трапляється тому, що такі моделі, розроблені в теорії, в дійсності часто не мають того, що можна назвати їх "матеріальною відповідністю".

Заключна тема програми з "Економетрії" присвячена розгляданню макроекономічних моделей. Обчислення параметрів макроекономічних моделей є, по суті, основна мета економетрії, як і інших методів кількісної економіки, якщо розглядати їх корисність до економічної політики та планування.

## **2. ПЛАНИ СЕМІНАРСЬКИХ ТА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

На сьогоднішній день економіст, який не володіє методологією побудови економетричних моделей, не може вважати себе фахівцем у даній галузі. Тому студенти повинні володіти ціми методами. Вони знадобляться їм не тільки при вивченні дисципліни "Економетрія", але й при побудові економетричних моделей підчас вивчення інших економічних курсів, наприклад: економіки підприємства, фінансів та кредиту, банківської справи, зовнішньоекономічної "діяльності та інш., а також під час виконання дипломних робіт.

Практичне вивчення дисципліни "Економетрія" складається з ( семінарських занять, на яких засвоюються теоретичні питання, розглянуті на лекціях, та практичних занять, на яких студенти навчаються конкретним прийомам обчислювання економетричних моделей.

## **Заняття 1 (2 години)**

Тема: проста регресія Основні

питання:

1. Загальне поняття про вибірккову лінійну регресію.
2. Оцінювання параметрів лінійної регресії за допомогою методу найменших квадратів.
3. Коефіцієнти кореляції та детермінації.
4. Прогнозування за моделями простої лінійної регресії.

## **Заняття 2 (2 години)**

**Тема: Нелінійна парна регресія. Криві зростання**

і Основні питання:

1. Поняття про криві зростання
2. Перетворення (лінеаризація) нелінійних моделей у лінійні
3. Використання кривих зростання на практиці.

## **Заняття 3 (2 години)**

Тема: Часові ряди та методи їх згладжування

Основні питання:

1. Часові ряди та їх елементи.
2. Механічне згладжування часових рядів. Ковзкі середні.
3. Прогнозування методом ковзкої середньої.
4. Аналітичне згладжування часових рядів.

Практичні заняття (12 годин)

## **Заняття 4,5 (4 години)**

Тема: Побудова простої регресійної лінійної моделі

Порядок, виконання: Студенти виконують завдання на підставі вихідних даних, наданих викладачем:

- 1) на основі статистичних даних показника  $V$  і фактора  $X$  знайти оцінки: '  
- коефіцієнта кореляції;



- параметрів лінії регресії  $y=a+Bx$ ;
  - з надійністю  $P=0.95$  надійних зони базисних даних; /
  - прогноза показника та його надійних інтервалів;
- 2) оцінити значущість коефіцієнта кореляції, використовуючи І-статистику, з надійністю  $P=0.95$ ;
  - 3) побудувати графіки статистичних даних, лінії регресії;
  - 4) на основі одержаної економетричної моделі зробити висновки.

### **Зайняття 6,7 (4 години)**

Тема: Нелінійна модель парної регресії. Криві зростання

Порядок виконання: на основі статистичних даних показника  $V$  і фактора  $X$  знайти оцінки параметрів 2-3 ліній регресії, якщо припустити, що стохастична залежність між фактором  $X$  і показником  $V$  має криволінійний вигляд.

Використовуючи критерії Фішера з надійністю  $P=0.95$  оцінити адекватність розрахованих моделей і вибрати найбільш прийнятніше з них.

Побудувати графіки фактичних даних і ліній регресії. Для обраної моделі розрахувати точкову оцінку прогнозу: з надійністю  $P=0.95$  знайти інтервальну оцінку прогнозу.

### Зайняття 8,9 (4 години)

Тема: Аналіз часових рядів

Порядок виконання: Для наданої викладачем статистики часового ряду розрахувати ковзкі середні  $k$ -го порядку; графіки часового ряду та огладжуючі його ковзкі середні; зробити прогноз розвитку показника у часі на підставі ковзких середніх; визначити напрямок тренду та його характер на підставі ковзких середніх. Використовувати попередні розрахунки для аналітичного згладжування наданого часового ряду. Для цього підібрати за

характером ліній ковзких середніх відповідні криволінійні моделі. Оцінити криволінійну модель часового ряду, виконавши необхідні розрахунки та відповідні дії (див. заняття 4-7).

### **Семінарське заняття (2 години)**

#### **Зайняття 10 (2 години)**

Тема: Методи декомпозиції часових рядів Основні питання:

1. Методи сезонної-декомпозиції.
2. Методи елементарної декомпозиції.
3. Прогнозування на підставі методів декомпозиції.

#### **Практичні заняття (4 години)**

Зайняття 11,12 Тема: Адитивні та мультиплікативні моделі з сезонною компонентою

Порядок виконання: На підставі статистичних даних часових рядів з сезонною компонентою, наданих викладачем, студенти виконують розрахунки відповідних моделей: знаходять центровані ковзкі середні; сезонні компоненти (адитивна модель) та коефіцієнти сезонності (мультиплікативна модель); отримують дані з вилученими сезонними компонентами та оцінюють за ними тренд часового ряду; модель з урахуванням тренду та сезонної компоненти використовують для прогнозування розвитку показника у часі.

### **Семінарське заняття (2 години)**

#### **Зайняття 13 (2 години)**

Тема: Множинна (багатофакторна) регресія

Основні питання:

1. Класична лінійна багатофакторна модель.
2. Етапи побудови та інтерпретація множинної регресійної моделі.
3. Коефіцієнт множинної кореляції та детермінації.

#### 4. Прогнозування за багатофакторною регресійною моделлю.

##### **Практичні заняття (10 годин)**

##### **Зайняття 14,15 (4 години)**

Тема: Множинна лінійна регресія

Порядок виконання: Студенти оцінюють залежність показника  $V$  від двох факторів  $X_1$  та  $X_2$ ; на основі статистичних даних, наданих викладачем. Треба знайти оцінки параметрів лінійної регресії. Використовуючи  $F$ -критерій з надійністю  $P=0.95$ , перевірити статистичну значущість коефіцієнта детермінації (оцінити адекватність прийнятої математичної моделі статистичним даним за критерієм Фішера). Якщо математична модель із заданою надійністю адекватна/ експериментальним даним, то використовуючи  $t$ -статистику з надійністю  $P=0.95$  оцінити значущість параметрів регресії, знати значення прогнозу показника для заданих значень факторів, його довірчий інтервал із надійністю  $P=0.95$ . На основі отриманих розрахунків зробити економічний аналіз.

##### **Зайняття 16,17 (4 години)**

Тема: Множинна нелінійна регресія. Виробнича функція

Порядок виконання: На основі статистичних даних, наданих викладачем, студенти аналізують розвиток економіки України (або окремої фірми):

- будують регресійну модель, оцінюючі невідомі параметри виробничої функції Кобба-Дугласа;
- перевіряють її на адекватність;
- розглядають залежність між факторами (будують та аналізують матрицю кореляцій);
- на підставі виконаних розрахунків роблять висновки до економічного розвитку об'єкту.

## **Зайняття 18 (2 години)**

Тема: Аналіз кількісної залежності на підставі розрахованої виробничої функції

Порядок виконання: На цьому заключному занятті студенти навчаються аналізувати кількісні залежності на прикладі виробничої функції Кобба-Дугласа. Вони розраховують:

- середні продуктивності факторів виробництва;
- граничні продуктивності факторів виробництва;
- норми заміщення факторів;
- темпи приросту показника виробничої регресії для двох факторів. Вихідні дані розрахованої кількісної залежності виробничої функції дозволяють побудувати також сімейство ізоквант, а також криві складання граничної продуктивності факторів виробництва.

### **3. ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ**

1. Економетрія, її суть і значення.
2. Методи оцінювання параметрів економетричних моделей.
3. Роль економетричних моделей у економічних дослідженнях.
4. Специфікація економетричних моделей.
5. Класифікація змінних економетричних моделей.
6. Структурна та приведена форми економетричних моделей.
7. Основні напрямки застосування економетричних моделей в управлінні економікою.
8. Імпульсні мультиплікатори та їх роль в управлінні макроекономічними процесами.
9. Основні труднощі, які зустрічаються на шляху оцінювання економетричних моделей.
10. Модель інвестицій та її основні елементи.
11. Модель простого акселератора та інвестиції.
12. Виробничі функції, їх суть і значення.

13. Виробнича функція Кобба-Дугласа.
14. Властивості виробничих функцій.
15. Середня та гранична віддача (еластичність) виробничих ресурсів, їх відмінність і спосіб визначення.
16. Гранична норма та еластичність заміщення ресурсів.
17. Моделі заробітної платні та цін, їх характеристика.
18. Рівень безробіття та його вплив на заробітну платню.
19. Економетричні методи дослідження попиту.
20. Еластичність попиту за ціною та за прибутком.
21. Залежність попиту від ціни, прибутку родини. Криві Енгеля.
22. Динамічний ряд і його характеристики.
23. Суть метода найменших квадратів.
24. Метод механічного згладжування динамічних рядів.
25. Методи аналітичного згладжування динамічних рядів.
26. Система нормальних рівнянь за методом найменших квадратів.
27. Методи лінеаризації для оцінки параметрів криволінійних залежностей.
28. Статистичні показники оцінки якості апроксимації динамічного ряду аналітичної кривої.
29. Метод середньої, яка сковзить, та його використання для вирівнювання динамічного ряду.
30. Методи визначення тренду динамічного ряду.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Боровиков В.П., Боровиков И.П. STATISTICA. – М.:Информационно-издательский дом “Филинь”, 2007. – 592с.
2. Доугерти К. Введение в эконометрику. – М.:Инфра-М, 2008. – 402с.
3. Елисеева И.И., Курышева С.В., Грдеенко Н.М., Бабаева И.В., Костеева Т.В., Михайлов Б.А., «Практикум по эконометрике», Изд-во «ФИНАНСЫ И СТАТИСТИКА», Москва, 2007
4. Лук'яненко І., Краснікова Л. Економетрика. – Київ:Знання, 2007. – 493с.
5. Лук'яненко І., Краснікова Л. Економетрика: Практикум. – Київ:Знання, 2006. – 217с.
6. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрия: Начальный курс:Учеб. –5-е изд. –М.:Дело, 2006. –400 с.
7. Практикум по эконометрике: Учебн. пособие / Под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 192 с.
8. Прикладная статистика. Основы эконометрики: Учебник для вузов: В 2-х т. – Т. 1 Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Теория вероятностей и прикладная статистика. – М: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 656 с.
9. Тихомиров Н.П., Дорохина Е.Ю., «Учебно-методическое пособие по дисциплине «Эконометрика», Изд-во Рос. экон. акад., Москва, 2006
10. Эконометрика: Учебник / Под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 344 с.