

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра економічної кібернетики та прикладної економіки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан економічного факультету  
Віталій ДЯЧЕК  
“16 серпня” 2025 р.



Робоча програма навчальної дисципліни

**Економіко-математичні методи та моделі**

рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ перший (бакалаврський) \_\_\_\_\_

галузь знань \_\_\_\_\_ Управління і адміністрування \_\_\_\_\_

спеціальність \_\_\_\_\_ 076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність \_\_\_\_\_

освітня програма \_\_\_\_\_ Підприємництво, торгівля та біржова діяльність \_\_\_\_\_

вид дисципліни \_\_\_\_\_ обов'язкова \_\_\_\_\_

факультет \_\_\_\_\_ економічний \_\_\_\_\_

2025/ 2026 навчальний рік



Програму рекомендовано до затвердження вченою радою економічного факультету

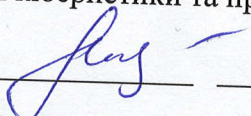
« 26 » серпня 2025 року, протокол № 18

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: Олена НІКОЛАЄВА, канд.. фіз.-мат. наук, доцент кафедри економічної кібернетики та прикладної економіки

Програму схвалено на засіданні кафедри економічної кібернетики та прикладної економіки

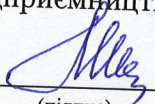
Протокол від « 26 » серпня 2025 року № 1

Завідувач кафедри економічної кібернетики та прикладної економіки

 \_\_\_\_\_ Тамара МЕРКУЛОВА  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»

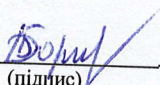
Гарант освітньо-професійної програми «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»

 \_\_\_\_\_ Дар'я МИХАЙЛЕНКО  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією економічного факультету

Протокол від « 26 » серпня 2025 року № 1

Голова методичної комісії економічного факультету

 \_\_\_\_\_ Дар'я ЗАГОРСЬКА  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Економіко-математичні методи та моделі» складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки бакалавра за спеціальністю 076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність (освітня програма: Підприємництво, торгівля та біржова діяльність).

перший (бакалаврський)

(назва рівня вищої освіти)

спеціальності (напрямку) 076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є оптимізаційні та економетричні методи та моделі.

Програма навчальної дисципліни складається з таких розділів:

1. Оптимізаційні методи та моделі.
2. Економетричні методи та моделі.

### 1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Економіко-математичні методи і моделі» є засвоєння теоретичних та практичних знань щодо кількісної оцінки взаємозв'язків економічних показників для різних масивів економічної інформації, а також визначення методів кількісного вимірювання зв'язків, які доцільно використовувати в кожному конкретному випадку

- ознайомити студентів зі спеціальними розділами економіко-математичного моделювання, необхідного для розв'язку теоретичних та практичних задач економіки;
- розвинути логічне та алгоритмічне мислення;
- вироблення у студентів уміння проводити оптимізаційний, економетричний аналіз економічних та прикладних задач;
- оволодіння математичними методами дослідження та розв'язання задач, а за можливістю й складання математичних моделей задач.

1.2. Основним завданням вивчення дисципліни є засвоєння методів побудови економіко-математичних моделей і визначення можливостей їх використання для опису, аналізу та прогнозування реальних економічних процесів. Курс передбачає опанування студентами знань щодо сутності оптимізаційного та економетричного моделювання, дослідження на предмет визначення специфікації економічної моделі і обчислення її параметрів, оцінки якості самої моделі і економіко-статистичного тлумачення отриманих результатів, використання прикладних програм при проведенні розрахунків на ПЕОМ та розробці практичних рекомендацій з прийняття рішень.

1.3. Кількість кредитів – 4

1.4. Загальна кількість годин – 120



|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| 1.5. Характеристика навчальної дисципліни              |                                     |
| Обов'язкова  |                                     |
| Денна форма навчання                                   | Заочна (дистанційна) форма навчання |
| Рік підготовки   |                                     |
| 2-й  | 2-й                                 |
| Семестр  |                                     |
| 3-й  | 3-й                                 |
| Лекції   |                                     |
| 32 год.  |                                     |
| Практичні, семінарські заняття                         |                                     |
| -  |                                     |
| Лабораторні роботи                                     |                                     |
| 32 год.  |                                     |
| Самостійна робота, у тому числі індивідуальні завдання |                                     |
| 56 год.  |                                     |

#### 1.6. Заплановані результати навчання

##### Компетентності:

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання та проблеми у сферах підприємницької, торговельної та біржової діяльності або в процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів організації і функціонування підприємницьких, торговельних, біржових структур і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

**ЗК1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

**ЗК5.** Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;

**СК1.** Критичне осмислення теоретичних засад підприємницької, торговельної та біржової діяльності.

**СК2.** Здатність обирати та використовувати відповідні методи, інструментарій для обґрунтування рішень щодо створення, функціонування підприємницьких, торговельних і біржових структур.

##### Результати:

**ПРН1.** Використовувати базові знання з підприємництва, торгівлі і біржової діяльності й уміння критичного мислення, аналізу та синтезу в професійних цілях.

**ПРН4.** Використовувати сучасні комп'ютерні і телекомунікаційні технології обміну та розповсюдження професійно спрямованої інформації. у сфері підприємництва, торгівлі та біржової діяльності.

**1.7. Пререквізити:** дисципліні ЕММ мають передувати вища математика, інформатика, теорія імовірностей і математична статистика.

## 2. Тематичний план навчальної дисципліни

### Розділ 1. Оптимізаційні методи та моделі

**Тема 1.** Математичне моделювання як метод наукового пізнання економічних процесів і явищ. Методологічні основи моделювання.

**Тема 2.** Типи оптимізаційних моделей. Графічний метод розв'язування оптимізаційних задач. Теореми оптимізації.

**Тема 3.** Симплексний метод розв'язання оптимізаційних задач. Симплексний метод с побудовою ДБР. Штучний базис.

**Тема 4.** Двоїста задача. Теореми двоїстості. Види моделей.

**Тема 5.** Транспортна задача. Методи побудови ДБР. Метод потенціалів.

### Розділ 2. Економетричні методи та моделі.

**Тема 6.** Лінійна економетрична модель. Оцінка параметрів, перевірка значущості. Перевірка на адекватність. Прогнозування. Довірчі інтервали.

**Тема 7.** Специфікація моделей. Нелінійні моделі. Порівняння моделей.

**Тема 8.** Багатофакторні моделі. Теорема Гаусса-Маркова. Методи побудови багатофакторних моделей.

**Тема 9.** Фіктивні змінні. Фіктивні змінні у сезонному аналізі.

**Тема 10.** Особливі випадки: мультиколінеарність, гетероскедастичність, автокореляція.

### 3. Структура навчальної дисципліни

| Назви розділів і тем  | Кількість годин |              |                        |      |      |
|---|-----------------|--------------|------------------------|------|------|
|   | денна форма     |              |                        |      |      |
|   | усього          | у тому числі |                        |      |      |
|   |                 | л            | практичні лабораторні. | інд. | с.р. |
| 1   | 2               | 3            | 4                      | 5    | 6    |
| <b>Розділ 1. Оптимізаційні методи та моделі</b>   |                 |              |                        |      |      |
| Тема 1. Математичне моделювання як метод наукового пізнання економічних процесів і явищ. Методологічні основи моделювання.                  | 11              | 2            | 3                      |      | 6    |
| Тема 2. Типи оптимізаційних моделей. Графічний метод розв'язування оптимізаційних задач. Теорема оптимізації.                               | 12              | 4            | 3                      |      | 5    |
| Тема 3. Симплексний метод розв'язання оптимізаційних задач. Симплексний метод с побудовою ДБР. Штучний базис.                               | 14              | 4            | 4                      |      | 6    |
| Тема 4. Двоїста задача. Теорема двоїстості. Постоптимізаційний аналіз моделей.  | 8               | 2            | 1                      |      | 5    |
| Тема 5. Транспортна задача. Методи побудови ДБР. Метод потенціалів.   | 15              | 4            | 5                      |      | 6    |
| Разом за розділом 1   | 60              | 16           | 16                     |      | 28   |
| <b>Розділ 2. Економетричні методи та моделі</b>   |                 |              |                        |      |      |
| Тема 6. Лінійна економетрична модель. Оцінка параметрів, перевірка значущості. Перевірка на адекватність. Прогнозування. Довірчі інтервали. | 12              | 4            | 2                      |      | 6    |
| Тема 7. Специфікація моделей. Нелінійні моделі. Порівняння моделей  | 14              | 4            | 5                      |      | 5    |
| Тема 8. Багатофакторні моделі. Теорема Гаусса-Маркова. Методи побудови багатофакторних моделей  | 16              | 4            | 6                      |      | 6    |
| Тема 9. Фіктивні змінні. Фіктивні змінні у сезонному аналізі  | 8               | 2            | 1                      |      | 5    |
| Тема 10. Особливі випадки: мультиколінеарність, гетероскедастичність, автокореляція.  | 10              | 2            | 2                      |      | 6    |
| Разом за розділом 2   | 60              | 16           | 16                     |      | 28   |
| <b>Усього годин</b>   | 120             | 32           | 32                     |      | 56   |

#### 4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

| № з/п | Назва теми   | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1.    | Види математичного моделювання. Структурні елементи математичної моделі. Побудова економіко математичної моделі оптимізації випуску.   | 3               |
| 2.    | Типи оптимізаційних моделей. Графічний метод розв'язування оптимізаційних задач.   | 2               |
| 3.    | Теореми оптимізації. Симплексний метод розв'язання оптимізаційних задач. Симплексний метод с побудовою ДБР. Штучний базис.             | 4               |
| 4.    | Двоїста задача. Теореми двоїстості. Постоптимізаційний аналіз моделей.   | 2               |
| 5.    | Відкрита і замкнена транспортна задача. Методи побудови ДБР. Метод потенціалів   | 5               |
| 6.    | Специфікація економетричних моделей. Лінійні і нелінійні моделі. Порівняння моделей.   | 2               |
| 7.    | Побудова лінійної однофакторної регресійної моделі та перевірка її на адекватність   | 2               |
| 8.    | Побудова однофакторної нелінійної моделі.  | 3               |
| 9.    | Побудова моделі множинної лінійної регресії, перевірка на адекватність і її використання для точкового та інтервального прогнозування. | 4               |
| 10.   | Економетричні моделі з фіктивними змінними. Фіктивні змінні у сезонному аналізі  | 1               |
| 11.   | Побудова функції Кобба-Дугласа як моделі множинної нелінійної регресії   | 3               |
| 12.   | Особливі випадки: мультиколінеарність, гетероскедастичність, автокореляція.  | 1               |
|       | <b>Разом</b>   | <b>32</b>       |

#### 5. Завдання для самостійної роботи

| № з/п | Види, зміст самостійної роботи                 | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1.    | Підготовка до лекцій                           | 10              |
| 2.    | Виконання домашнього завдання                  | 10              |
| 3.    | Підготовка до контрольної роботи               | 5               |
| 4.    | Консультації з викладачем                      | 5               |
| 5.    | Робота з літературою та електронними виданнями | 26              |
| 6.    | Разом  | 56              |

## 6. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання відсутні за навчальним планом.

## 7. Методи навчання

Проведення лекційних, практичних занять з використанням пояснювально-ілюстративних матеріалів та технологій дистанційного навчання.

Виконання контрольної роботи.

Застосування інноваційних технологій електронного навчання.

Також передбачена самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем, e-learning за окремими темами.

## 8. Методи контролю

### 7.1. Поточний контроль

Практичні завдання виконуються в комп'ютерному класі з використанням MS Excel у вигляді аналітично-розрахункових задач – основної задачі та задачі підвищеної складності. Результатом кожного практичного завдання є звіт, який виконується самостійно та файл в електронному вигляді. Студент отримує оцінку за виконання кожного із завдань.

Для того щоб отримати допуск до підсумкового контролю (до написання екзаменаційної роботи), студент в семестрі має набрати мінімум 10 балів з максимальних 60, які надаються за виконання завдань поточного контролю.

### 7.2. Підсумковий контроль:

здійснюється як письмова екзаменаційна робота за матеріалам всього курсу, яка включає:

- тестові завдання;
- практичні завдання.

Підсумкова оцінка з дисципліни становить суму балів отриманих за результатами поточного і модульного контролю за усіма темами, а також за виконання контрольної роботи.

## 9. Схема нарахування балів

| Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання |    |    |    |    |          |    |    |    |     |    | Контрольні роботи, передбачені навчальним планом | Разом | Екзаменаційна робота | Сума |
|--|----|----|----|----|----------|----|----|----|-----|----|--|-------|----------------------|------|
| Розділ 1   |    |    |    |    | Розділ 2 |    |    |    |     |    |  |       |                      |      |
| T1   | T2 | T3 | T4 | T5 | T6       | T7 | T8 | T9 | T10 |    |  |       |                      |      |
| 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5        | 5  | 5  | 5  | 5   | 10 | 60   | 40    | 100                  |      |

T1, T2 ... T10 – теми розділів, кількість балів за тему відповідає оцінці за відповідну лабораторну роботу.

## Критерії оцінок

| Форма контролю   | Максимальна кількість балів | Мінімальна кількість балів |
|--|-----------------------------|----------------------------|
| <b>Практична робота в аудиторії, самостійна робота: 10 тем по 5 балів</b>  | 10×5=50 балів               | 10×3=30 бали               |
| <b>5 балів</b> – в звіті з практичної роботи наведені докладні і правильні розв'язання основного завдання і завдання підвищеної складності; відповіді на питання показують, що |                             |                            |

|   |     |    |
|---|-----|----|
| студент глибоко та міцно засвоїв теоретичний матеріал і оволодів практичними навичками  |     |    |
| <b>4 бали</b> - в звіті з практичної роботи наведене правильне і докладне розв'язання основного завдання, або основне завдання і/або завдання підвищеної складності розв'язані з несуттєвими помилками; під час відповідей на питання студент грамотно викладає програмний матеріал, не допускаючи значних помилок, впевнено виправляє окремі помилки після додаткових питань.  |     |    |
| <b>3 бали</b> - ставляться в тому випадку, якщо в звіті основне завдання розв'язано з грубими помилками, які відображують істотні прогалини в знаннях студента; під час відповідей на питання студент допускає неточності, не знає теоретичний матеріал в повному обсязі, слабо володіє практичними навичками   |     |    |
| <b>2 бали</b> - ставиться в тих випадках, коли розв'язання не отримане до кінця, не доведене до правильної відповіді.   |     |    |
| <b>Контрольна робота (всього 10 балів)</b>  | 10  | 5  |
| Тестове завдання :<br>10 завдань (за кожне завдання 0,5 б.)   | 5   |    |
| Практичне завдання – 5 балів  | 5   |    |
| <b>Усього за семестр</b>  | 60  | 30 |
|   |     |    |
| <b>Екзаменаційна робота, всього</b>   | 40  | 20 |
| <u>тестове завдання</u> : 20 завдань (за кожне завдання 1 б.)   | 20  |    |
| <u>практичне завдання</u> : 2 завдання по 12 і 8 балів відповідно<br><b>18-20 балів</b> : обидві завдання виконані в повному обсязі і мають правильне розв'язання, опис якого в роботі виконано без теоретичних і граматичних помилок;<br><b>14-17 балів</b> : одне із завдань, або обидва виконані не в повному обсязі (70-80%); звіт описує не всі етапи розв'язання або містить несуттєві помилки;<br><b>10-13 балів</b> : практичні завдання виконані в обсязі (50-60%) або розв'язані з грубими помилками, опис розв'язання дуже стислий, містить не всі етапи розв'язання, а також суттєві помилки;<br><b>1-10 балів</b> : практичні завдання виконані в обсязі менше 50% або розв'язані з великою кількістю грубих помилок; студент слабо орієнтується в матеріалі, описує зроблене невпевнено і неграмотно. | 20  |    |
| <b>Сума</b>   | 100 | 50 |



### Шкала оцінювання

| Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру | Оцінка                           |
|--|----------------------------------|
|  | для дворівневої шкали оцінювання |
| 50 – 100   | зараховано                       |
| 1-49   | не зараховано                    |

### 10. Рекомендована література

#### Основна література

1. Ніколаєва О.Г. Економіко-математичні методи та моделі. В 2-х частинах. Частина 1. Оптимізаційні моделі : навчально-методичний посібник для студентів спеціальності «Економіка» / О. Г. Ніколаєва, Є. В. Свіщова. – Харків : «Мадрид», 2021. – 256 с.
2. Економетрія. Підручник. Затверджено МОНУ / Здрок В. В., Лагоцький Т. Я. – К., 2010. – 541 с.
3. Назаренко О. М. Основи економетрики: Підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 392 с.
4. Наконечний С. І., Терещенко Т. О. Економетрія. – К.: КНЕУ, 2001. – 192с.

#### Допоміжна література

1. Лук'яненко І. Г., Краснікова Л. І. Економетрика: Підручник. – К.: Товариство «Знання», КОО, 1998. – 494 с.
2. Корольов О. А. Економетрія: Навч. посіб. – К.: Київ. нац. торгово-еко. унт, 2000. – 660 с.
3. Introduction to Econometrics by Christopher Dougherty (2011-04-30) Paperback Bunko – January 1, 1811
4. Науменко В. І. Впровадження методів прогнозування і планування в умовах ринкової економіки. – К.: Генеза. – 2001. – 256с.
5. Прикладна економетрика : навч. посіб. : у двох частинах. Частина 1 : [Електронне видання] / Л. С. Гур'янова, Т. С. Клебанова, С. В. Прокопович та ін. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 235 с.
6. Ніколаєва О. Г. Економетричне оцінювання факторів впливу на трудовий потенціал України /О. Г. Ніколаєва, Є.В. Свіщова // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». Серія: «Економічні науки» // № 6(50), 1 т., 2021. – С. 77-86.

### 11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Матеріали дистанційного курсу «Економіко-математичні методи та моделі» - Спосіб доступу: URL: <https://moodle.karazin.ua/course/view.php?id=7147/>
2. Відео-лекція за темою «Графічний метод розв'язання задач лінійного програмування» URL: [https://www.youtube.com/watch?v=c\\_DhlSInACI](https://www.youtube.com/watch?v=c_DhlSInACI)
3. Відео-лекція за темою «Завдання лінійного програмування. Симплекс-метод» [Електрон. ресурс]. – Спосіб доступу: URL: <https://www.youtube.com/watch?v=uwOeBwCyeK8>
4. Відео-лекція за темою «Алгоритм методу потенціалів для розв'язання транспортних задач» [Електрон. ресурс]. – Спосіб доступу: URL: <https://www.youtube.com/watch?v=UMp46RroZT8>
5. Навчально-методичні матеріали з дисципліни "Економетрика" [Електрон. ресурс]. – Спосіб доступу: URL: <http://ekonometrika.ho.ua/>. – Загол. с екрана.

6. Відео-лекція за темою «Регресійний аналіз в Excel (1) Лінійна однофакторна модель»– Спосіб доступу: [URL:https://www.youtube.com/watch?v=r3e4JXs9HrA&t=284s](https://www.youtube.com/watch?v=r3e4JXs9HrA&t=284s)
7. Відео-лекція за темою «Регресійний аналіз в Excel (2) Нелінійна однофакторна модель»– Спосіб доступу: [https://www.youtube.com/watch?v=qkuy0f\\_6i8A&t=65s](https://www.youtube.com/watch?v=qkuy0f_6i8A&t=65s)
8. Відео-лекція за темою «Регресійний аналіз в Excel (3) Лінійна багатофакторна модель»– Спосіб доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=B3qdbj5wOsY&t=232s>
9. Відео-лекція за темою «Регресійний аналіз в Excel (3) Нелінійна багатофакторна модель» – Спосіб доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=3cZY28lm0i4&list=PL0lxPY6Csev2pi24s0jUYrQ8qvHoiX5pr&index=4>
10. Модель лінійної регресії - <https://www.youtube.com/watch?v=O-zsZ9ojL9s>
11. <https://www.youtube.com/watch?v=s2YUPqsE7XA>
12. Попередній аналіз даних - [https://www.youtube.com/watch?v=aY3z9\\_Idh4w](https://www.youtube.com/watch?v=aY3z9_Idh4w).