

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ



"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Заступник керівника  
(проректор з науково-педагогічної роботи)

М.В. Афанасьєв

**ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ**

робоча програма навчальної дисципліни

Галузь знань	29 Міжнародні відносини
Спеціальність	292 Міжнародні економічні відносини
Освітній рівень	перший (бакалаврський)
Освітня програма	Міжнародний бізнес

Вид дисципліни	базова
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська

Завідувач кафедри вищої математики  
та економіко-математичних методів

Л. М. Малярець

Харків  
ХНЕУ ім. С. Кузнеця  
2019

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

на засіданні кафедри вищої математики та економіко-математичних методів  
Протокол № 1 від 21.08.2019 р.

Розробник:

Малярець Л.М., д.е.н., проф. кафедри ВМ та ЕММ

**Лист оновлення та перезатвердження  
робочої програми навчальної дисципліни**

Навчальний рік	Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри

## 1. Вступ

**Анотація навчальної дисципліни:** Сучасний фахівець з міжнародних економічних відносин для об'єктивної оцінки економічного стану країн світу, їх відносин має добре володіти математичним інструментом та його реалізацією в різних програмних середовищах. Саме економіко-математичні методи є тим інструментом дослідження різних соціально-економічних систем, що дозволяє отримувати достовірну інформацію щодо їх характеристик. Завдяки математичним методам розробляються економіко-математичні моделі та здійснюється пізнання нового і виробництво нових знань. Реалізація всіх функцій управління в міжнародно-економічній сфері діяльності людини відбувається з підтримкою математичних методів, які надають можливості оптимізувати процеси, що мають місце в цій сфері діяльності, описати та прогнозувати її стани.

Процес викладання дисципліни «Економіко-математичні методи» здійснюється з використанням сучасних ІТ-технологій та мультимедійного обладнання, що забезпечує новий підхід в навчанні, який успішно реалізований в ХНЕУ ім. С. Кузнеця. Однією з умов цього підходу є здійснення ґрунтовної математичної підготовки майбутніх фахівців, в тому числі фахівців з міжнародних економічних відносин.

Мета навчальної дисципліни: є формування у студентів компетентностей теорії та практики застосування математичних оптимізаційних методів та методів і моделей економетрики для розв'язання типових завдань в сфері міжнародних економічних відносин, і реалізації цих методів на комп'ютері.

Курс	<b>1</b>	
Семестр	<b>2</b>	
Кількість кредитів ECTS	<b>5</b>	
Аудиторні навчальні заняття	лекції	<b>32</b>
	практичні	<b>22</b>
	лабораторні	<b>20</b>
Самостійна робота		<b>76</b>
Форма підсумкового контролю	<b>залік</b>	

### Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни:

Попередні дисципліни	Наступні дисципліни
Вища математика	Всі дисципліни за навчальним планом

## 2. Компетентності та результати навчання за дисципліною:

Компетентності	Результати навчання
Знання, вміння та навички щодо побудови математичних моделей та використання методів лінійного програмування для розв'язання оптимізаційних задач в економіці міжнародних відносин	Здатність виконувати постановку та формалізацію оптимізаційних задач. Класифікувати й розробляти моделі задач лінійного програмування, визначати оптимальний план задачі лінійного програмування та досліджувати його стійкість щодо зміни параметрів моделі.
Знання, вміння та навички щодо розв'язання економічних задач за допомогою теорії двоїстості	Здатність розробляти та обчислювати взаємно двоїсті задачі лінійного програмування.
Знання, вміння та навички щодо розв'язання економічних задач за допомогою теорії матричних ігор	Здатність розробляти та обчислювати взаємно задачі в економіці за допомогою інструментів матричної гри.
Знання, вміння та навички щодо побудови і використання економетричних лінійних моделей для опису економічних процесів та явищ	Здатність виконувати постановку та формалізацію задачі економетричного моделювання. Мати уявлення про задачі, які можна розв'язувати завдяки застосуванню економетричних методів. Знати сутність методу найменших квадратів (МНК) та умови його застосування до оцінювання параметрів лінійної моделі парної регресії, мати уявлення щодо статистичних властивостей МНК-оцінок параметрів рівняння множинної регресії, довірчий інтервал для лінії регресії. Знати алгоритм перевірки адекватності регресійної моделі в цілому та значущості її параметрів. Мати уявлення про джерела виникнення проблем при побудові лінійних регресійних моделей.
Знання, вміння та навички щодо побудови і використання економетричних моделей для прогнозування економічних процесів та явищ	Знати сутність побудови економетричних моделей, які використовуються для прогнозу в економіці, аналізувати часові ряди.

## 3. Програма навчальної дисципліни

### 3.1. Перелік тем лекційних занять

#### Змістовий модуль 1. Оптимізаційні методи.

#### Лекція 1. Загальні теоретичні засади математичних методів та моделей в економіці

##### 1.1. Зміст та принципи моделювання.

Предмет і завдання дисципліни «Економіко-математичні методи».

Місце моделювання серед методів пізнання соціально-економічних систем.

Принципи моделювання. Визначення моделей, властивості моделей.

##### 1.2. Основні типи моделей.

Класифікація моделей та економіко-математичних моделей. Означення оптимізаційних та економетричних моделей.

### *1.3. Етапи економіко-математичного моделювання*

Логіка етапів економіко-математичного моделювання, зміст кожного етапу. Економіко-математичне моделювання як процес перетворення різних моделей.

## **Лекція 2. Задача лінійного програмування: загальна постановка**

### *2.1. Загальна постановка задачі лінійного програмування.*

Економічна та математична постановки типових задач лінійного програмування (ЗЛП). Основні означення.

### *2.2. Канонічна форма задачі лінійного програмування*

## **Лекція 3. Методи розв'язування задачі лінійного програмування: графічний метод**

### *3.1. Постановка задачі.*

Геометрична інтерпретація ЗЛП.

### *3.2. Алгоритм розв'язування задачі.*

Логіка етапів реалізації графічного методу розв'язання ЗЛП, його можливості та область застосування.

### *3.3. Приклади задач, які можна розв'язувати графічним методом.*

## **Лекція 4. Методи розв'язування задачі лінійного програмування: симплексний метод**

### *4.1. Властивості розв'язків ЗЛП.*

*4.2. Побудова опорних планів. Критерій оптимальності. Алгоритм симплексного методу.*

### *4.3. Проблема виродження*

## **Лекція 5. Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей економічних оптимізаційних задач**

### *5.1. Правила складання умов взаємно двоїстих задач.*

### *5.2. Теорема двоїстості.*

Основні теореми двоїстості та їх економічне тлумачення.

### *5.3. Економічна інтерпретація двоїстих невідомих.*

Економічна інтерпретація прямої та двоїстої ЗЛП на прикладі задачі про оптимальне використання сировини. Визначення оптимального плану вихідної задачі за розв'язком двоїстої.

## **Лекція 6. Елементи теорії ігор: основні означення, матрична гра двох осіб**

### *6.1. Основні поняття теорії ігор*

Основні поняття теорії ігор, математична модель матричної гри як окремий випадок імовірнісних моделей економічних систем.

Матричні ігри двох осіб. Платіжна матриця.

### *6.2 Розв'язування матричної гри в чистих стратегіях.*

Гра в чистих стратегіях. Сідлова точка.

### *6.3. Розв'язування матричної гри в змішаних стратегіях.*

Основна теорема теорії ігор (теорема Неймана).

Графічний метод розв'язання матричної гри двох осіб (вимірністю  $2 \times n$  або  $m \times 2$ ).

Геометрична інтерпретація матричної гри двох осіб (вимірністю  $2 \times n$  або  $m \times 2$ ).

Визначення активних стратегій гравців. Аналітичний метод розв'язання матричної гри двох осіб.

## **Змістовий модуль 2. Економетричні методи**

## **Лекція 7. Особливості економетричних моделей та принципи їх побудови**

*7.1. Особливості економетричних моделей. Значення та місце економетричних моделей в аналізі соціально-економічних систем.*

7.2. *Формування сукупності спостережень. Поняття однорідності спостережень. Точність початкових даних.*

7.3. *Основні етапи побудови економетричних моделей. Особливості обґрунтування форми економетричної моделі.*

**Лекція 8. Парна регресія і кореляція в економетричних дослідженнях**

8.1. *Лінійна регресія та кореляція: зміст та оцінка параметрів.*

8.2. *Оцінювання параметрів лінійної моделі парної регресії за допомогою методу найменших квадратів (МНК).*

8.3. *Приклади розв'язування економічних задач.*

8.4. *Нелінійна регресія.*

**Лекція 9. Перевірка якості рівняння парної регресії**

9.1. *Дисперсійний аналіз. Коефіцієнт детермінації. Перевірка якості побудованої парної лінійної моделі.*

9.2. *Оцінка статистичної значущості коефіцієнтів регресії і кореляції.*

9.3. *Обчислення інтервалів прогнозу за рівнянням лінійною парної регресії.*

**Лекція 10. Лінійні моделі множинної регресії. Різні форми зображення**

10.1. *Загальні питання побудови множинної регресійної моделі.*

Специфікація моделі. Оцінювання параметрів рівняння регресії. Методи побудови багатofакторної лінійної регресії. Метод найменших квадратів (МНК), статистичні властивості МНК-оцінок.

10.2. *Матрична форма лінійної множинної регресійної моделі.*

10.3. *Множинна лінійна регресійна модель в стандартизованих змінних.*

**Лекція 11. Лінійні моделі множинної регресії. Частинні рівняння регресії**

11.1. *Частинні рівняння регресії.*

11.2. *Множинна та частинна кореляції.*

**Лекція 12. Оцінка надійності результатів множинної лінійної моделі**

12.1. *Перевірка загальної якості рівняння регресії.*

12.2. *Перевірка статистичної значущості коефіцієнтів рівняння регресії.*

**Лекція 13. Проблеми в побудові лінійних множинних регресійних моделей: мультиколінеарність**

13.1. *Передумови методу найменших квадратів.*

13.2. *Сутність мультиколінеарності.*

13.3. *Визначення мультиколінеарності. Методи усунення мультиколінеарності.*

**Лекція 14. Моделювання одновимірних часових рядів**

14.1. *Основні елементи часового ряду.*

14.2. *Автокореляція рівнів часового ряду та виявлення його структури.*

**Лекція 15. Моделювання тенденції часового ряду**

15.1. *Застосування моделей кривих зростання для прогнозування основних тенденцій розвитку*

15.2. *Методи вибору кривих зростання та оцінка адекватності і точності вибраних моделей*

**Лекція 16. Моделювання сезонних та циклічних коливань**

16.1. *Загальна характеристика методів моделювання сезонних та циклічних коливань.*

16.2. *Статистичні методи оцінки рівня сезонності.*

**3.2. Перелік тем практичних занять**

**Змістовий модуль 1. Оптимізаційні методи**

**Практичне заняття 1. Складання математичних моделей ЗЛП. Застосування графічного методу до розв'язання ЗЛП**

Вивчення змісту, типів моделей, що використовуються для розв'язання практичних задач в економіці. Складання математичних моделей ЗЛП. Застосування графічного методу до розв'язання ЗЛП

**Практичне заняття . Симплекс - метод розв'язання задач лінійної оптимізації.**

Розв'язування оптимізаційних задач лінійного програмування реального економічного змісту симплекс методом.

**Практичне заняття 3. Складання та розв'язання двоїстих задач**

Побудова математичних моделей спряженої пари двоїстих задач. Визначення розв'язку вихідної задачі за розв'язком двоїстої задачі.

**Практичне заняття 4. Розв'язання матричної гри в чистих та змішаних стратегіях (вимірністю  $2 \times n$  або  $m \times 2$ ) із застосуванням графічного та аналітичного методів.**

Розв'язання матричної гри в чистих стратегіях. Розв'язання матричної гри  $2 \times n$  або  $m \times 2$  із застосуванням графічного та аналітичного методів.

**Змістовий модуль 2. Економетричні методи**

**Практичне заняття 5. Побудова парної лінійної регресійної моделі.**

Розроблення парних лінійних регресійних моделей залежності результативної ознаки від факторної. Визначення специфікації моделі, оцінка параметрів моделі, точкові та інтервальні оцінки параметрів рівняння, обчислення прогнозу.

**Практичне заняття 6. Перевірка статистичної якості обчисленої парної лінійної регресійної моделі.**

Перевірка статистичної якості обчисленої парної лінійної регресійної моделі за критеріями Стьюдента та Фішера.

**Практичне заняття 7. Множинні регресійні моделі: визначення МНК-оцінок параметрів моделі**

Побудова лінійних множинних регресійних моделей за допомогою МНК. Інтерпретація параметрів рівняння.

**Практичне заняття 8. Перевірка якості лінійної багатофакторної моделі**

Оцінювання статистичної якості моделі. Перевірка доцільності присутності в моделі кожного з екзогенних факторів.

**Практичне заняття 9. Проблеми в побудові лінійних множинних регресійних моделей**

Особливості побудови економетричних моделей у разі порушення умов застосування МНК. Перевірка екзогенних факторів на наявність мультиколінеарності. Застосування методів, що забезпечують її подолання.

**Практичне заняття 10. Моделювання одновимірних часових рядів**

Дослідження структури часових рядів. Перевірка наявності автокореляції. Побудова моделі часового ряду з використанням  $ARIMA$ -змінних. Порівняння прогнозів за різними моделями часових рядів

**Практичне заняття 11. Моделювання тенденції часового ряду**

Обчислення моделей кривих зростання для прогнозування основних тенденцій розвитку. Вибір кривих зростання та оцінка адекватності і точності вибраних моделей.

### 3.3. Перелік тем лабораторних занять

**Змістовий модуль 1. Оптимізаційні методи**

**Лабораторна робота 1. Ознайомлення з програмним середовищем MS Excel. Вивчення основних вбудованих функцій і надбудов MS Excel, що застосовуються в ЕММ**

**Лабораторна робота 2. Задача лінійного програмування та методи її розв'язання: графічний та симплексний. Задача про оптимальне використання сировини**

Застосування вбудованих функцій і надбудов *MS Excel* для розв'язання задач про оптимальний розподіл ресурсів

**Лабораторна робота 3. Аналіз стійкості оптимального плану за його двоїстими оцінками**

Вивчення особливостей побудови математичної модулі спряжених задач на прикладі задачі про оптимальне використання ресурсів, визначення оцінок та дослідження стійкості оптимального плану.

**Лабораторна робота 4. Застосування надбудов *MS Excel* до розв'язання матричної гри двох осіб.**

Вивчення особливостей побудови математичної моделі матричної гри двох осіб, що передбачає визначення оптимальної стратегії в умовах ризику.

**Змістовий модуль 2. Економетричні методи**

**Лабораторна робота 5. Побудова парної лінійної регресійної моделі. Перевірка значущості параметрів моделі парної регресії.**

За даними спостережень  $(X, Y)$  потрібно: а) оцінити параметри лінійної моделі  $Y_p = b_0 + b_1 \cdot X$ ; б) побудувати теоретичну лінію регресії й її 95%-й довірчий інтервал; в) дати інтерпретацію результатів.

**Лабораторна робота 6. Багатофакторна лінійна регресійна модель**

За даними спостережень а) зробити розрахунок параметрів лінійної моделі в матричній формі для випадку двох екзогенних змінних; б) зробити розрахунки цих же параметрів за допомогою функції *LINEST*.

**Лабораторна робота 7. Дослідження якості лінійної багатофакторної регресійної моделі**

За даними спостережень: а) визначити оцінки параметрів чотирифакторної моделі; б) обчислити розрахункові значення  $Y_p$ , варіюючи кожну з пояснювальних змінних при фіксованих значеннях інших; в) побудувати графіки значень  $Y_p$  за кожним аргументом; г) перевірити стійкість обчислених оцінок; д) обчислити коефіцієнт детермінації; е) визначити значущість моделі в цілому за критерієм Фішера; ж) оцінити значущість кожного параметра моделі за критерієм Стюдента

**Лабораторна робота 8. Дослідження лінійної багатофакторної моделі на мультиколінеарність**

На прикладі трифакторної залежності попиту на товар від особистого доходу, ціни на товар і ціни на взаємозамінні товари вивчити ефект мультиколінеарності та застосовувати стандартні дії для подолання небажаних наслідків цього ефекту.

**Лабораторна робота 9. Довірчі границі для лінії регресії. Довірчі границі в багатовимірній регресії.**

За даними спостережень побудувати графіки компонентних ефектів разом з 95%-й довірчими смугами на розрахункові значення  $Y_p$  і на очікуваний розкид даних навколо лінії регресії (прогнози)

**Лабораторна робота 10. Автокореляція залишків моделі.**

Ознайомитися з ефектом автокореляції та стандартними прийомами



нейтралізації шкідливих наслідків порушення гіпотези Гаусса – Маркова про некорельованість залишків моделі.

#### 4. Порядок оцінювання результатів навчання

Система оцінювання сформованих компетентностей студентів враховує види занять, які згідно з програмою навчальної дисципліни передбачають лекційні, семінарські, практичні заняття, а також виконання самостійної роботи. Оцінювання сформованих компетентностей студентів здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою. Відповідно до Тимчасового положення "Про порядок оцінювання результатів навчання студентів за накопичувальною бально-рейтинговою системою", яке діє у ХНЕУ ім. С. Кузнеця, контрольні заходи включають:

поточний контроль, що здійснюється протягом семестру, а саме під час проведення лекційних, практичних і лабораторних занять і за результатами самостійної роботи студентів, і оцінюється сумою набраних балів (максимальна сума – 100 балів; мінімальна сума, що дозволяє студенту отримати залік, – 60 балів);

модульний контроль, що проводиться з ініціативи викладача у формі колоквиуму (як проміжний мініекзамен) з урахуванням поточного контролю за відповідний змістовий модуль і має на меті інтегроване оцінювання результатів навчання студента після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни (змістового модуля);

підсумковий/семестровий контроль, що проводиться у формі заліку, відповідно до графіку навчального процесу.

Порядок проведення **поточного оцінювання** знань студентів передбачає оцінювання знань під час лекційних, практичних і лабораторних занять та виконання індивідуальних завдань. Він здійснюється за такими критеріями: розуміння, ступінь засвоєння теорії; ступінь засвоєння фактичного матеріалу навчальної дисципліни; ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із додатковою літературою з питань, що розглядаються; вміння поєднувати теорію з практикою при розгляді виробничих ситуацій, розв'язанні задач, проведенні розрахунків у процесі виконання індивідуальних завдань та завдань, винесених на розгляд в аудиторії; логіка, структура, стиль викладу матеріалу в письмових роботах і при виступах в аудиторії, вміння обґрунтовувати свою позицію, здійснювати узагальнення інформації та робити висновки; арифметична правильність виконання індивідуального та комплексного розрахункових завдань; здатність проводити критичну та незалежну оцінку певних проблемних питань; вміння пояснювати альтернативні погляди та наявність власної точки зору на певне проблемне питання; застосування аналітичних підходів; якість і чіткість викладення міркувань; логіка, структуризація та обґрунтованість висновків щодо конкретної проблеми; самостійність виконання роботи; грамотність подачі матеріалу; використання методів порівняння, узагальнення понять та явищ; оформлення письмових завдань.

Загальними критеріями, за якими здійснюється оцінювання позааудиторної самостійної роботи студентів, є: глибина і міцність знань, рівень мислення, вміння систематизувати знання за окремими темами, вміння робити обґрунтовані висновки, володіння категорійним апаратом, навички і прийоми виконання практичних завдань, вміння знаходити необхідну інформацію, здійснювати її систематизацію та обробку, самореалізація на практичних та лабораторних заняттях.

**Підсумковий контроль** знань та компетентностей студентів здійснюється у форму заліку. Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни розраховується як сума балів, що були отримані під час поточного та модульного контролю за накопичувальною системою.

Студента слід вважати атестованим, якщо сума балів, які були одержані за результатами підсумкової/семестрової перевірки успішності, дорівнює або перевищує

60 балів. У цьому випадку сумарний результат у балах за семестр заноситься у залікову "Відомість обліку успішності" навчальної дисципліни.

### Розподіл балів за тижнями

Теми змістового модулю			Лекційні заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Домашнє завдання	Компетентісно-орієнтовані завдання	Самостійна творча робота	Самостійні контрольні роботи	Письмові контрольні роботи	Колоквіуми	Усього
Змістовий модуль 1	Лекція 1	1 тиждень	0,5	0,5								1,0
	Лекція 2	2 тиждень	0,5		0,5	0,5						1,5
	Лекція 3	3 тиждень	0,5	0,5		0,5			6			7,5
	Лекція 4	4 тиждень	0,5		0,5	0,5	5					6,5
	Лекція 5	5 тиждень	0,5	0,5		0,5				10		11,5
	Лекція 6	6 тиждень	0,5		0,5	0,5					10	11,5
Змістовий модуль 2	Лекція 7	7 тиждень	0,5	0,5		0,5						1,5
	Лекція 8	8 тиждень	0,5		0,5	0,5						1,5
	Лекція 9	9 тиждень	0,5	0,5		0,5			6			7,5
	Лекція 10	10 тиждень	0,5		0,5	0,5						1,5
	Лекція 11	11 тиждень	0,5	0,5		0,5						1,5
	Лекція 12	12 тиждень	0,5	0,5	0,5	0,5						2
	Лекція 13	13 тиждень	0,5	0,5	0,5	0,5				10		12
	Лекція 14	14 тиждень	0,5	0,5	0,5	0,5	5					7
	Лекція 15	15 тиждень	0,5	0,5	0,5	0,5		12				14
Лекція 16	16 тиждень	0,5	0,5	0,5	0,5					10	12	
<b>Усього</b>			<b>8,0</b>	<b>5,5</b>	<b>5</b>	<b>7,5</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

## Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A	відмінно
82 – 89	B	добре
74 – 81	C	
64 – 73	D	задовільно
60 – 63	E	
35 – 59	FX	незадовільно
1 – 34	F	

### 5. Рекомендована література

#### Основна

1. Малярець Л. М. Економіко-математичні методи та моделі : навчальний посібник / Л. М. Малярець. – Харків : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 412 с.
2. Єгоршин О. О. Математичне програмування : підручник / О. О. Єгоршин, Л. М. Малярець. – Х. : ВД «ІНЖЕК», 2006. – 438 с.
3. Малярець Л. М. Сучасні оптимізаційні методи в середовищі MatLab: навчальний посібник. Малярець Л. М., Резнік Є.В., Сінкевич Б.В. Ч.1., Ч 2., Харків: Вид. ХНЕУ, 2011. – 360 с., 356.
4. Єгоршин А. А. Корреляционно-регрессионный анализ. Курс лекций и лабораторных работ : пособ. для вузов / А. А. Єгоршин, Л. М. Малярець. – Харьков : Основа, 1998. – 208 с.
5. Малярець Л. М. Дослідження операцій та методи оптимізації : практикум у 2-х ч. Частина 1 / Л. М. Малярець, І. Л. Лебедева, Л. О. Норік. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2017. – 164 с.
6. Дослідження операцій та методи оптимізації: методичні рекомендації і завдання до виконання контрольних робіт для студентів усіх спеціальностей першого (бакалаврського) рівня / уклад. Л. М. Малярець, О. В. Мінєнкова. – Харків : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2017. – 44 с.
7. Методичні рекомендації і завдання до виконання контрольних робіт з навчальної дисципліни «Економетрика» для студентів галузей знань 0305 «Економіка і підприємництво», 0306 «Менеджмент і адміністрування» денної форми навчання / уклад. Л. М. Малярець, О. В. Мінєнкова. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 56 с.
8. Збірник вправ з навчальної дисципліни «Економіко-математичне моделювання» для студентів усіх галузей знань усіх форм навчання / укл. Л. М. Малярець, Е. Ю. Железнякова, Л. О. Норік. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2009. – 88 с.
9. Лабораторний практикум з навчальної дисципліни «Економіко-математичне моделювання» Навчально-практичний посібник / Л. М. Малярець, П. М. Куликов, І. Л. Лебедева та ін. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2009. – 136 с
10. Лебедева І. Л. Лабораторний практикум з оптимізаційних методів та моделей навчальної дисципліни «Економіко-математичні методи та моделі» : навчальний посібник / І. Л. Лебедева, Л. О. Норік – Харків : Вид. ХНЕУ, 2012. – 216 с.
11. Єгоршин А. А. Лабораторний практикум з економетрики в Excel : навчально-практичний посібник / О. О. Єгоршин, Л. М. Малярець. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2011. – 140 с.

#### Додаткова

12. Доугерти К. Введение в эконометрику / К. Доугерти ; пер. с англ. – Москва : ИНФРА-М, 1999. – 402 с.
  13. Клебанова Т. С. Эконометрия : учебн. пособие / Т. С. Клебанова, Н. А. Дубовина, Е. В. Раевнева. – 2-е изд., испр. – Харьков : ИД «ИНЖЭК», 2005. – 160 с.
  14. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування : підручник / В. М. Геєць, Т. С. Клебанова, О. І. Черняк та ін. – Харків : ВД «ИНЖЕК», 2005. – 396 с.
  - Мур Дж. Экономическое моделирование в Microsoft Excel / Дж. Мур, Л. Р. Уедерфорд. – Пер. с англ., 6-е изд. – Москва : ИД «Вильямс», 2004. – 1024 с.
  15. Пономаренко В. С. Багатомірний аналіз соціально-економічних систем : навчальний посібник / В. С. Пономаренко, Л. М. Малярець. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2009. – 384 с.
  16. Сборник задач по учебной дисциплине «Экономико-математические методы и модели» для студентов - иностранцев отрасли знаний 0305 «Экономика и предпринимательство» всех форм обучения / Сост. Л. М. Малярец, Э. Ю. Железнякова, Л. А. Норик – Харьков: Изд. ХНЭУ, 2012. - 142 с.
  17. Таха Х. А. Введение в исследование операций / Х. А. Таха ; пер. с англ. – 7-е изд. – М. : ИД «Вильямс», 2005. – 912 с.
- Інформаційні ресурси в Інтернеті
18. Ukrstat.org – публікація документів Державної Служби Статистики України. [Електронний ресурс] – Режим доступу : [https://ukrstat.org/uk/druk/publicat/Arhiv\\_u/01/Arch\\_Ukr\\_.htm](https://ukrstat.org/uk/druk/publicat/Arhiv_u/01/Arch_Ukr_.htm)
  19. Державна служба статистики України [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua/>
  20. Дослідження операцій та методи оптимізації: опорний конспект [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=2190#section-2>
  21. Методичні рекомендації до виконання завдань для самостійної роботи [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=2190#section-2>