



**ХМЕЛЬНИЦЬКА ОБЛАСНА РАДА**  
**ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ УПРАВЛІННЯ ТА ПРАВА**  
**ІМЕНІ ЛЕОНІДА ЮЗЬКОВА**

---

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Рішення вченої ради університету  
30 серпня 2024 року,  
Протокол № 2  
Ректор, голова вченої ради  
університету, доктор юридичних  
наук, професор

\_\_\_\_\_ Олег ОМЕЛЬЧУК

30 серпня 2024 року

м.п.

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**  
**«ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ»**  
для підготовки на першому (освітньому) рівні  
здобувачів вищої освіти ступеня бакалавра  
за спеціальністю 073 Менеджмент  
галузі знань 07 Управління та адміністрування

м. Хмельницький  
2024

## **РОЗРОБНИК:**

Доцентка кафедри фінансів, банківської справи,  
страхування та фондового ринку,  
кандидатка економічних наук, доцентка  
26 серпня 2024 року

\_\_\_\_\_ Тетяна ФАСОЛЬКО

## **СХВАЛЕНО**

Рішення кафедри фінансів, банківської справи,  
страхування та фондового ринку  
28 серпня 2024 року, протокол № 1

Завідувачка кафедри, кандидатка економічних  
наук, доцентка  
28 серпня 2024 року

\_\_\_\_\_ Алла КРУШИНСЬКА

Деканеса факультету управління та економіки,  
кандидатка економічних наук, доцентка  
28 серпня 2024 року

\_\_\_\_\_ Тетяна ТЕРЕЩЕНКО

## **ПОГОДЖЕНО**

Рішення методичної ради університету  
29 серпня 2024 року, протокол № 1

Перша проректорка, голова методичної ради  
університету, кандидатка наук з державного управління,  
доцентка  
29 серпня 2024 року

\_\_\_\_\_ Ірина КОВТУН

## ЗМІСТ

	Стор.
1. Опис навчальної дисципліни	– 4
2. Заплановані результати навчання	– 5
3. Програма навчальної дисципліни	– 7
4. Структура вивчення навчальної дисципліни	– 9
4.1. Тематичний план навчальної дисципліни	– 9
4.2. Теми семінарських занять	– 9
4.3. Завдання для самостійної роботи студентів	– 9
5. Методи навчання та контролю	– 10
6. Схема нарахування балів	– 10
7. Рекомендована література	– 11
7.1. Основна література	– 11
7.2. Допоміжна література	– 11
8. Інформаційні ресурси в Інтернеті	– 12

## 1. Опис навчальної дисципліни

- |                                                    |                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Шифр і назва галузі знань                       | – 07 Управління та адміністрування                                                                                                                                            |
| 2. Код і назва спеціальності                       | – 073 Менеджмент                                                                                                                                                              |
| 3. Назва спеціалізації                             | – спеціалізація не передбачена                                                                                                                                                |
| 4. Назва дисципліни                                | – Економіко-математичні методи та моделі                                                                                                                                      |
| 5. Тип дисципліни                                  | – Вибіркова                                                                                                                                                                   |
| 6. Код дисципліни                                  | – ППВ.5.23                                                                                                                                                                    |
| 7. Освітній рівень, на якому вивчається дисципліна | – перший                                                                                                                                                                      |
| 8. Ступінь вищої освіти, що здобувається           | – бакалавр                                                                                                                                                                    |
| 9. Курс / рік навчання                             | – третій                                                                                                                                                                      |
| 10. Семестр                                        | – п'ятий                                                                                                                                                                      |
| 11. Обсяг вивчення дисципліни:                     |                                                                                                                                                                               |
| 1) загальний обсяг(кредитів ЄКТС / годин)          | – 3/90                                                                                                                                                                        |
| 2) денна форма навчання:                           |                                                                                                                                                                               |
| аудиторні заняття (годин)                          | – 36                                                                                                                                                                          |
| % від загального обсягу                            | – 40                                                                                                                                                                          |
| лекційні заняття (годин)                           | – 18                                                                                                                                                                          |
| % від обсягу аудиторних годин                      | – 50                                                                                                                                                                          |
| семінарські заняття (годин)                        | – 18                                                                                                                                                                          |
| % від обсягу аудиторних годин                      | – 50                                                                                                                                                                          |
| самостійна робота (годин)                          | – 54                                                                                                                                                                          |
| % від загального обсягу                            | – 60                                                                                                                                                                          |
| тижневих годин:                                    |                                                                                                                                                                               |
| аудиторних занять                                  | – 2,4                                                                                                                                                                         |
| самостійної роботи                                 | – 3,6                                                                                                                                                                         |
| 3) заочна форма навчання:                          |                                                                                                                                                                               |
| аудиторні заняття (годин)                          | -10                                                                                                                                                                           |
| % від загального обсягу                            | 11,11                                                                                                                                                                         |
| лекційні заняття (годин)                           | - 6                                                                                                                                                                           |
| % від обсягу аудиторних годин                      | 60                                                                                                                                                                            |
| семінарські заняття (годин)                        | - 4                                                                                                                                                                           |
| % від обсягу аудиторних годин                      | 40                                                                                                                                                                            |
| самостійна робота (годин)                          | -80                                                                                                                                                                           |
| % від загального обсягу                            | 88.88                                                                                                                                                                         |
| тижневих годин:                                    |                                                                                                                                                                               |
| аудиторних занять                                  | 1,66                                                                                                                                                                          |
| самостійної роботи                                 | 4,44                                                                                                                                                                          |
| 12. Форма семестрового контролю                    | – залік                                                                                                                                                                       |
| 13. Місце дисципліни в логічній схемі:             |                                                                                                                                                                               |
| 1) попередні дисципліни                            | – ЗПО 3.Вища та прикладна математика<br>ЗПО 4.Інформаційні системи та технології                                                                                              |
| 2) супутні дисципліни                              | – ППО 14. Операційний менеджмент<br>ППО 16.Економічний аналіз                                                                                                                 |
| 3) наступні дисципліни                             | – ППО 22. Бізнес-планування та основи<br>проектного менеджменту<br>ППО 23. Управління інноваціями<br>ППО 25. Логістика та цифрові інструменти<br>управління ланцюгом поставок |
| 14. Мова вивчення дисципліни                       | – українська.                                                                                                                                                                 |

## 2. Заплановані результати навчання

<p><b>Програмні компетентності, які здобуваються під час вивчення навчальної дисципліни</b></p>	<p style="text-align: center;"><i>Загальні компетентності:</i></p> <p><b>ЗК 3.</b> Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу.</p> <p><b>ЗК 4.</b> Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p><b>ЗК 8.</b> Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p><b>ЗК 9.</b> Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p style="text-align: center;"><i>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:</i></p> <p><b>СК 2.</b> Здатність аналізувати результати діяльності бізнес-структур, зіставляти їх з факторами впливу зовнішнього та внутрішнього середовища.</p> <p><b>СК 3.</b> Здатність визначати перспективи розвитку організації</p> <p><b>СК 10.</b> Здатність оцінювати виконувані роботи, забезпечувати їх якість та мотивувати персонал організації</p> <p><b>СК 12.</b> Здатність аналізувати й структурувати проблеми організації, формувати обґрунтовані рішення</p>
<p><b>Результати навчання</b></p>	<p><b>ПР 4.</b> Демонструвати навички виявлення проблем та обґрунтування управлінських рішень.</p> <p><b>ПР 6.</b> Виявляти навички пошуку, збирання та аналізу інформації, розрахунку показників для обґрунтування управлінських рішень.</p> <p><b>ПР 12.</b> Оцінювати правові, соціальні та економічні наслідки функціонування організації.</p>

<p><b>Після завершення вивчення дисципліни здобувач повинен продемонструвати такі результати навчання:</b></p>
<p><b>1. Знання</b></p> <p><i>(здатність запам'ятовувати або відтворювати факти (терміни, конкретні факти, методи і процедури, основні поняття, правила і принципи, цілісні теорії тощо)</i></p>
1.1) називати концептуальні засади, принципи і підходи до побудови економіко-математичних моделей;
1.2) визначати особливості побудови оптимізаційних економіко-математичних моделей;
1.3) визначати особливості побудови економетричних моделей економічних процесів і явищ;
1.4) визначати особливості побудови моделей економічного прогнозування;
1.5) визначати особливості застосування імітаційного моделювання;
1.6) визначати особливості побудови моделей прийняття рішень в умовах невизначеності;
<p><b>2. Розуміння</b></p> <p><i>(здатність розуміти та інтерпретувати вивчене, уміння пояснити факти, правила, принципи; перетворювати словесний матеріал у, наприклад, математичні вирази; прогнозувати майбутні наслідки на основі отриманих знань)</i></p>
2.1) пояснювати можливості застосування математичних методів в економіці;
2.2) пояснювати можливості моделювання і прогнозування розвитку економічних об'єктів і процесів;
<p><b>3. Застосування знань</b></p> <p><i>(здатність використовувати вивчений матеріал у нових ситуаціях (наприклад, застосувати ідеї та концепції для розв'язання конкретних задач)</i></p>
3.1) використовувати економіко-математичні моделі для розв'язування прикладних економічних задач;

3.2) використовувати інформаційні технології для розв'язування прикладних економічних задач;
<b>4. Аналіз</b> <i>(здатність розбивати інформацію на компоненти, розуміти їх взаємозв'язки та організаційну структуру, бачити помилки й огріхи в логіці міркувань, різницю між фактами і наслідками, оцінювати значимість даних)</i>
4.1) виділяти основні класи математичних моделей, що використовуються для дослідження економічних процесів;;
4.2) виділяти обсяг необхідної інформації для чіткої постановки та розв'язування прикладних економічних задач;
<b>5. Синтез</b> <i>(здатність поєднувати частини разом, щоб одержати ціле з новою системною властивістю)</i>
5.1) встановлювати необхідність застосування економіко-математичних методів та моделей для прийняття ефективних управлінських рішень;
5.2) поєднувати різноманітні математичні методи та моделі для вирішення економічних задач;
<b>6. Оцінювання</b> <i>(здатність оцінювати важливість матеріалу для конкретної цілі)</i>
6.1) порівнювати особливості побудови оптимізаційних, економетричних, імітаційних моделей;
6.2) аргументувати необхідність використання інформаційних технологій для побудови економіко-математичних моделей;
<b>7. Створення (творчість)</b> <i>(здатність до створення нового культурного продукту, творчості в умовах багатомірності та альтернативності сучасної культури)</i>
7.1) будувати оптимізаційні економіко-математичні моделі;
7.2) будувати економетричні моделі;
7.3) розробляти імітаційні моделі;
7.4) будувати прогноз економічних показників;
7.5) розробляти ефективні управлінські рішення на основі побудованих економіко-математичних моделях із застосуванням інформаційних технологій;

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Тема 1. Економіка як об'єкт моделювання**

Деякі аспекти характеристики економіки, її структури як об'єкту моделювання. Нелінійність взаємозв'язків між основними чинниками економічних процесів. Проблеми методології макроекономічного аналізу. Еволюційна економіка. Синергетична економіка. Економіка як складна система з внутрішньо притаманним ризиком. Системні властивості економічних рішень.

#### **Тема 2. Концептуальні засади математичного моделювання економіки**

Моделювання як метод наукового пізнання. Сутність моделювання. Особливості, принципи математичного моделювання. Нелінійність математичних моделей.

Практичні рекомендації щодо зменшення складності моделі. Поняття «економіко-математичного» моделювання. Етапи економіко-математичного моделювання. Класифікація економіко-математичних моделей. Аналіз адекватності моделі. Роль прикладних економіко-математичних досліджень.

#### **Тема 3. Оптимізаційні економіко-математичні моделі**

Сутність оптимізаційних моделей і методів. Математичне програмування. Математична постановка оптимізаційних задач. Класифікація задач математичного програмування. Приклади побудови оптимізаційних математичних моделей економічних систем.

Лінійні оптимізаційні економіко-математичні моделі та методи. Приклади побудови економіко-математичних моделей лінійного типу. Загальна лінійна оптимізаційна математична модель. Лінійне програмування. Форми запису задач лінійного програмування і методи розв'язування лінійних задач. Графічний метод розв'язування лінійних оптимізаційних задач. Симплексний метод розв'язування задач лінійного програмування.

Теорія двоїстості та двоїсті оцінки лінійних оптимізаційних задач. Економічна інтерпретація пари двоїстих задач лінійного програмування. Правила побудови двоїстих моделей оптимізаційних задач. Основні теореми двоїстості та їх економічний зміст. Аналіз лінійних оптимізаційних задач. Нелінійні оптимізаційні моделі та методи. Економічна постановка задач, що приводять до нелінійних оптимізаційних моделей. Геометрична інтерпретація задачі нелінійного програмування.

Транспортна задача: постановка, методи розв'язання та аналізу. Постановка і методи розв'язання транспортної задачі лінійного програмування. Відкриті і закриті транспортні задачі. Метод побудови опорних планів перевезень. Двоетапна транспортна задача планування виробничо-збутової діяльності. Багатопродуктові задачі.

Основні поняття теорії ігор. Матричні ігри двох осіб. Платіжна матриця. Гра в чистих стратегіях. Мінімаксні стратегії.

#### **Тема 4. Економетричні моделі економічних процесів і явищ**

Принципи побудови економетричних моделей. Економетрія. Її основні задачі. Кореляційний та регресійний зв'язок між економічними показниками. Статистична база економетрії. Етапи побудови економетричної моделі.

Парна лінійна регресія. Теоретична та емпірична форми запису. Ідея методу найменших квадратів.

Визначення точкових статистичних оцінок параметрів за методом найменших квадратів. Умови Гаусса-Маркова. Економетричний аналіз моделі парної лінійної регресії. Перевірка статистичної значущості параметрів регресії. Перевірка загальної якості рівняння регресії, коефіцієнт детермінації.

Перевірка на статистичну значущість парного коефіцієнта кореляції. Побудова прогнозу на основі моделі парної лінійної регресії.

Множинна лінійна та нелінійна регресія. Множинна лінійна регресія. Визначення вектора параметрів множинної регресії. Числові характеристики емпіричної функції множинної регресії. Точкова незміщена статистична оцінка випадкових відхилень. Коефіцієнт детермінації множинної регресії. Перевірка статистичної значущості параметрів та загальної якості множинної регресії. Довірчі інтервали для теоретичних параметрів та функції множинної регресії. Частинний коефіцієнт еластичності. Приклади нелінійних зв'язків в економіці. Способи лінеаризації нелінійних залежностей. Оцінювання параметрів нелінійних моделей.

Мультиколінеарність: її сутність та наслідки. Виявлення ознаки мультиколінеарності в моделі.

Узагальнені лінійні моделі. Моделі з порушенням передумов застосування звичайного МНК. Узагальнений метод найменших квадратів. Суть гетероскедастичності. Виявлення ознаки гетероскедастичності. Зважений метод найменших квадратів (ЗМНК).

Економетричні моделі динаміки. Часові ряди, особливості їх дослідження. Основні числові характеристики часових рядів. Згладжування (фільтрація) часових рядів. Ковзні середні та автокореляція. Тренд та його вплив на кореляційний зв'язок між часовими рядами. Поняття стаціонарного числового ряду. Його основні числові характеристики. Приклади використання лагових моделей в економіці. Причини лагів. Оцінка параметрів дистрибутивно-лагових моделей. Послідовна оцінка дистрибутивно-лагових моделей.

#### **Тема 5. Методи і моделі економічного прогнозування**

Поняття прогнозу. Види прогнозів. Методи наукового прогнозування. Моделі прогнозування економічних процесів. Метод математичного моделювання. Метод регресії. Метод екстраполяції. Аналіз та моделювання часових рядів. Аналітичні моделі тренду. Методи штучного інтелекту. Експертні методи прогнозування. Моделі прогнозування тимчасових рядів. Метод ковзного середнього. Модель експоненціального згладжування. Ситуації, що ілюструють різний вибір значення параметра  $\alpha$  (реакція на стрибок, реакція на постійні зміни, реакція на сезонні зміни).

#### **Тема 6. Основи імітаційного моделювання**

Основні поняття та особливості імітаційного моделювання. Моделюючий алгоритм і формалізована система процесу. Принцип побудови імітаційних моделюючих алгоритмів. Метод Монте-Карло та перевірка статистичних гіпотез.

Імітаційне моделювання в бізнес-плануванні. Імітаційне моделювання інвестиційних процесів у виробничо-економічних системах. Нейронні мережі як інструмент імітаційного моделювання.

#### **Тема 7. Методи і моделі прийняття рішень в умовах невизначеності**

Поняття лінгвістичної змінної, нечіткої множини і її функції належності. Побудова нечіткої моделі об'єкта економічного аналізу.



**4. Структура вивчення навчальної дисципліни**  
**4.1. Тематичний план навчальної дисципліни**

№ теми	Назва теми	Кількість годин											
		Денна форма навчання					Заочна форма навчання						
		Усього	у тому числі				Усього	у тому числі					
			Лекції	Сем. (прак.)	Лабор.	Ін.зав.		СРС	Лекції	Сем. (прак.)	Лабор.	Ін.зав.	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Економіка як об'єкт моделювання	6	2	-	-	-	4	6	-	-	-	-	6
2.	Концептуальні засади математичного моделювання економіки	8	2	2	-	-	4	7	1	-	-	-	6
3.	Оптимізаційні економіко-математичні моделі	14	4	4	-	-	6	14	1	1	-	-	12
4.	Економетричні моделі економічних процесів і явищ	18	4	4	-	-	10	16	1	1	-	-	14
5.	Методи і моделі економічного прогнозування	16	2	4	-	-	10	16	1	1	-	-	14
6.	Основи імітаційного моделювання	14	2	2	-	-	10	16	1	1	-	-	14
7.	Методи і моделі прийняття рішень в умовах невизначеності	14	2	2	-	-	10	15	1	-	-	-	14
	<b>Всього годин:</b>	<b>90</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>54</b>	<b>90</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>80</b>

**4.2. Аудиторні заняття**

4.2.1. Аудиторні заняття (лекції, семінарські заняття) проводяться згідно з темами та обсягом годин, передбачених тематичним планом.

4.2.2. Плани лекцій з передбачених тематичним планом тем визначаються в підрозділі 1.2 навчально-методичних матеріалів з дисципліни.

4.2.3. Плани семінарських занять з передбачених тематичним планом тем, засоби поточного контролю знань та методичні рекомендації для підготовки до занять визначаються в підрозділі 1.3 навчально-методичних матеріалів з дисципліни.

**4.3. Самостійна робота здобувачів вищої освіти**

4.3.1. Самостійна робота здобувачів вищої освіти включає завдання до кожної теми.

4.3.2. Завдання для самостійної роботи здобувачів вищої освіти та методичні рекомендації до їх виконання визначаються в підрозділі 1.4 навчально-методичних матеріалів з дисципліни.

4.3.3. Здобувачі вищої освіти денної форми навчання виконують індивідуальні завдання у формі розрахункової роботи.

4.3.4. Тематика індивідуальних завдань та методичні рекомендації до їх виконання визначаються в підрозділі 1.5 навчально-методичних матеріалів з дисципліни.

4.3.5. Індивідуальні завдання виконуються в межах часу, визначеного для самостійної роботи здобувачів вищої освіти, та оцінюються частиною визначених в розділі 6 цієї програми кількості балів, виділених для самостійної роботи.

## 5. Методи навчання та контролю

Під час лекційних занять застосовуються:

- 1) традиційний усний виклад змісту теми;
- 2) методи візуалізації (слайдова презентація);

На практичних заняттях застосовуються:

- виконання письмових завдань та завдань за допомогою ПК у відповідності до тематики заняття;

- дискусійне обговорення проблемних завдань;
- повідомлення про виконання індивідуальних завдань.

Поточний контроль знань студентів з навчальної дисципліни проводиться у формах:

- 1) перевірки завдань, які були виконані студентом письмово на практичному занятті;
- 2) усне або письмове (у тому числі тестове) бліц-опитування студентів щодо засвоєння матеріалу попередньої теми;

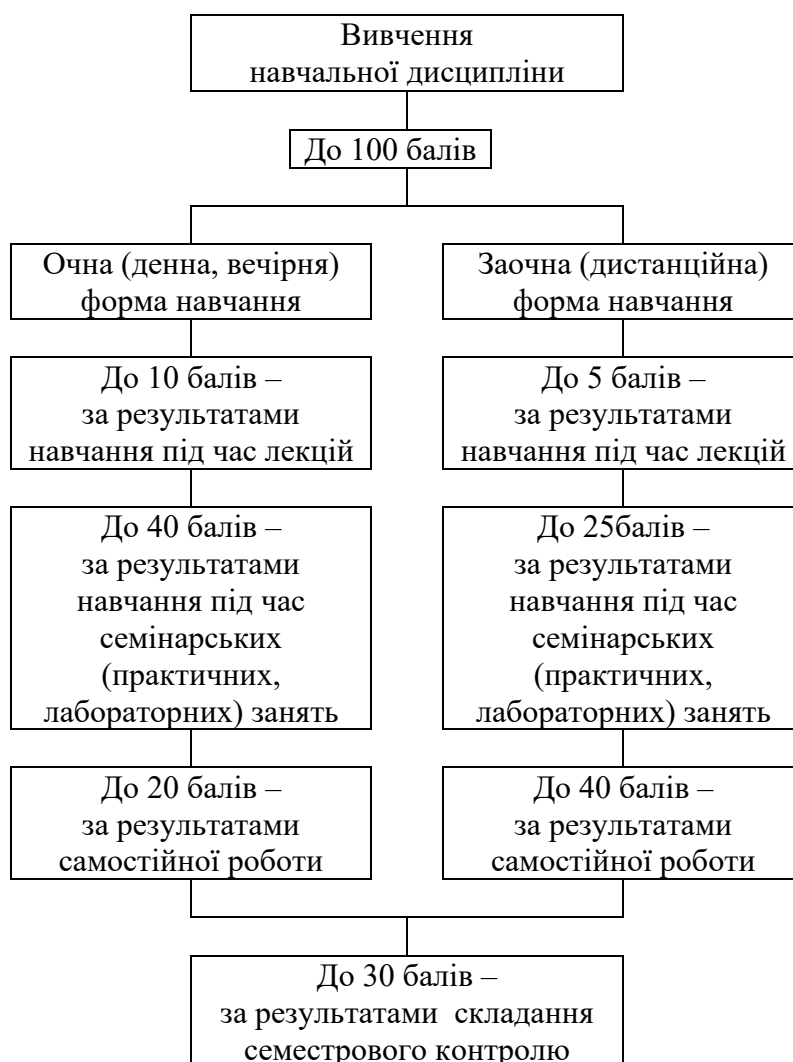
Два проміжні контролю проводиться у формі комплексної контрольної роботи з використанням.

Підсумковий семестровий контроль проводиться у формі заліку.

Структура екзаменаційного білету включає 1 теоретичне питання, 2 практичних завдання.

## 6. Схема нарахування балів

6.1. Нарахування здобувачам вищої освіти балів за результатами навчання здійснюється відповідно до даної схеми.



б.2. Обсяг балів, здобутих здобувачем вищої освіти під час лекцій, семінарських занять, самостійної роботи та виконання індивідуальних завдань визначаються в навчально-методичних матеріалах з цієї дисципліни.

## **7. Рекомендовані джерела**

### **7.1. Підручники та навчальні посібники**

1. Благун І.С. Математичні методи в економіці: Навч. посібник. Тернопіль: Навчальна книга Богдан, 2010. 251 с
2. Вергунова І.М. Системне моделювання в економіці. К. : ТОВ «Наш формат», 2016. 134 с.
3. Вовк В.М., Зомчак Л.М. Оптимізаційні методи і моделі : навч. посіб. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2014. 360 с.
4. Вітлінський В. В. Моделювання економіки: Навч. посібник. К.: КНЕУ, 2003. 408 с.
5. Вітлінський В.В., Наконечний С.І., Терещенко Т.О. Математичне програмування: навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни. Київ: КНЕУ, 2001. 248 с. 11.
6. Дацко М.В., Антонів В.Б. Оптимізаційні методи і моделі : практикум. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2012. 116 с.
7. Іващук О.Т. Економіко-математичне моделювання: Навчальний посібник. Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. 704 с.
8. Карімов Г. І. Моделювання та прогнозування в управлінні: навч. Посібник. Кам'янське: ДДТУ, 2018. 163 с.
9. Казарезов А.Я. Економіко-математичне моделювання: Навчальний посібник. Для самостійного вивчення. Миколаїв: Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2009. 248 с.
10. Мазник Л.В. Економіко-математичне моделювання : навчально-методичний посібник / Л.В. Мазник, Л.О. Коннова, Л.В. Черноус. К.:НУХТ, 2013. 157 с.

### **7.2. Допоміжні джерела**

11. Василенко В. А. Теорія і практика розробки управлінських рішень: навч. посіб. Київ: ЦУЛ, 2002. 420 с.
12. Вдовин М.Л., Данилюк Л.Г. Математичне програмування: теорія та практикум: навч. посіб. Львів: Новий світ-2000, 2009. 160 с.
13. Вовк В.М. Математичні методи дослідження операцій в економіко- виробничих системах: монографія. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. 584 с.
14. Дацко М. В. Карбовник М.М. Дослідження операцій в економіці : навч. посіб. Львів: Ліга-Прес, 2009. 285 с
15. Катренко А.В. Дослідження операцій: підручник. Львів: Магнолія плюс, 2004. 549 с.
16. Приймак В.І. Математичні методи економічного аналізу: навч. посіб. Для студ. Вищ. Навч. закл. / В. І. Приймак К.: Центр учбової літератури, 2009. 296 с.
17. Ульянченко О.В. Дослідження операцій в економіці: підручник. Харків: Гриф, 2002. 580 с.
18. Таһа Н.А. Operations Research: An Introduction (10th Edition) : Pearson Education Ltd., 2017. 848 р.

### **Інформаційні ресурси в Інтернеті**

1. Офіційний сайт Інституту економіки та прогнозування Національної академії наук України.  
URL: <http://ief.org.ua>
2. Офіційний сайт Інституту економічних досліджень та політичних консультацій.  
URL: <http://www.ier.com.ua>
3. Програмне середовище Matlab-Online:  
URL: <https://www.mathworks.com/products/matlab-online.html>

4. Панель інструментів оптимізації Matlab:  
URL: <https://www.mathworks.com/help/optim/>
5. Офіційний сайт Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського. URL:  
<http://www.nbuv.gov.ua>
6. Офіційний сайт Інституту економіки та прогнозування Національної академії наук України.  
URL: <http://ief.org.ua>
7. Офіційний сайт Інституту економічних досліджень та політичних консультацій.  
URL: <http://www.ier.com.ua>
8. Навчальні платформи:  
<https://www.edx.org>  
<https://www.coursera.org>