



Вищий навчальний заклад  
«НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ»  
Факультет економіки та інформаційних технологій  
Кафедра фінансів, обліку та фундаментальних економічних дисциплін

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Декан факультету економіки та  
інформаційних технологій



Юлія НЕГОВСЬКА

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

**МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ**  
**ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ЯВИЩ**

(назва навчальної дисципліни)

підготовки третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти  
(назва рівня вищої освіти)

галузі знань 05 «Соціальні та поведінкові науки»  
(шифр і назва галузі знань)

спеціальності 051 «Економіка»  
(код і найменування спеціальності)

освітньо-професійної програми «Економіка»  
(назва освітньо-наукової програми)

тип дисципліни підготовки за спеціальністю

**2024 рік**

**ПОГОДЖЕНО:**

Гарант освітньої програми



(підпис)

Сергій ЄРОХІН


(прізвище, ініціали)

**РЕКОМЕНДОВАНО:**

Кафедрою фінансів, обліку та  
фундаментальних економічних дисциплін

протокол № 1  
від «29» серпня 2024 року

Завідувач кафедри



(підпис)

Петро ОВЧАР

(прізвище, ініціали)

**Укладач:** *Штулер Ірина Юріївна*, доктор економічних наук, професор.

## 1. Опис навчальної дисципліни

**Мова навчання:** українська

**Статус дисципліни:** обов'язкова

**Передумови вивчення навчальної дисципліни:** вивчення дисципліни «*Моделювання та прогнозування економічних процесів та явищ*» доцільне після оволодіння здобувачами вищої освіти базовими знаннями з економіки, математики; основи статистики та аналізу даних. Також необхідне вільне володіння роботою з комп'ютером та офісними програмами, знання базових статистичних та аналітичних пакетів. Крім того, здобувачі повинні проявляти здатність до системного аналізу та формалізації економічних процесів та явищ.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни «*Моделювання та прогнозування економічних процесів та явищ*» є процеси та явища економічної системи, їх моделювання, аналіз та прогнозування із застосуванням класичних, оптимізаційних та інтелектуальних методів. Особлива увага приділяється динаміці розвитку економіки, галузі та сфери, управлінню ризиком, прогнозуванню стратегічних та оперативних рішень у складних економічних системах.

**Інформаційний обсяг навчальної дисципліни.** На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 годин (3 кредити ECTS).

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** викладання навчальної дисципліни «*Моделювання та прогнозування економічних процесів та явищ*» є формування у здобувачів системного економічного мислення та професійних компетентностей у сфері розробки, аналізу й застосування економіко-математичних моделей для дослідження, прогнозування та обґрунтування управлінських рішень на мікро-, мезо- та макрорівнях економіки з урахуванням національних особливостей розвитку, інноваційних та цифрових трансформацій, ризиків і глобальної невизначеності.

**Основними завданнями** навчальної дисципліни «*Моделювання та прогнозування економічних процесів та явищ*» є ознайомити здобувачів з методами економіко-математичного моделювання; сформувати навички побудови прогнозних моделей економічного зростання та розвитку систем; розвинути вміння приймати рішення в умовах невизначеності та ризику; розвинути навички динамічного та сценарного аналізу складних економічних систем; формувати здатність інтерпретувати результати моделювання та трансформувати їх у практичні рекомендації для стратегічного та оперативного управління.

### 3. Компетентності та заплановані результати навчання

Дисципліна «*Моделювання та прогнозування економічних процесів та явищ*» забезпечує набуття здобувачами освіти **компетентностей**:

#### Загальні компетентності (ЗК):

ЗК01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК02	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК04	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

#### Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК01	Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання в економіці та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з економіки та суміжних галузей.
СК03	Здатність використовувати сучасні методології, методи та інструменти емпіричних і теоретичних досліджень у сфері економіки, методи комп'ютерного моделювання, сучасні цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та науково-педагогічній діяльності.
СК05	Здатність виявляти, поглиблено аналізувати та вирішувати проблеми дослідницького характеру у сфері економіки з врахуванням економічних ризиків та можливих соціально-економічних наслідків, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень, у тому числі з питань європейської та євроатлантичної інтеграції.
СК06	Здатність обґрунтовувати та готувати економічні рішення на основі розуміння закономірностей розвитку соціально-економічних систем і процесів із застосуванням математичних методів та моделей.

#### Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 01	Мати передові концептуальні та методологічні знання з економіки, управління соціально-економічними системами і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення фундаментальних і прикладних досліджень на рівні світових досягнень з відповідного напрямку.
ПРН 02	Глибоко розуміти базові (фундаментальні) принципи та методи економічних наук, а також методологію наукових досліджень, створювати нові знання у сфері економіки з метою досягнення економічного та соціального розвитку в умовах глобалізації.
ПРН 03	Розробляти та досліджувати фундаментальні та прикладні моделі соціально-економічних процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у економіці та дотичних міждисциплінарних напрямках.
ПРН 04	Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу великих масивів даних та/або складної структури, спеціалізоване програмне забезпечення та інформаційні системи.
ПРН 05	Пропонувати нові рішення, розробляти та наукові проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі і фундаментальні та прикладні проблеми економічної науки з врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів; забезпечувати комерціалізацію результатів наукових досліджень та дотримання прав інтелектуальної власності.
ПРН 08	Планувати і виконувати емпіричні та/або теоретичні дослідження у сфері економіки та з дотичних міждисциплінарних напрямків, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.
ПРН 09	Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, емпіричних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Обсяг у годинах												
	денна форма						заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	сем.	пз	лаб.	с. р		л	сем.	пз	лаб.	с. р	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	
Тема 1. Методологія економічного моделювання в системі економічної науки	7	1		2		4	7	1					6
Тема 2. Класичні та сучасні моделі економічного зростання і розвитку	8	2		2		4	9	1					8
Тема 3. Концепція національної інноваційної системи: економічне моделювання та інституційні бар'єри реалізації	8	2		2		4	10	1		1			8
Тема 4. Лінійні моделі оптимізації в економіці та управлінні ресурсами	10	2		2		6	10	1		1			8
Тема 5. Нелінійна оптимізація та динамічне програмування в інвестиційній діяльності	10	2		2		6	9			1			8
Тема 6. Прийняття економічних рішень в умовах невизначеності та ризику	10	2		2		6	9			1			8
Тема 7. Теорія ігор у моделюванні стратегічної поведінки економічних агентів	10	2		2		6	9			1			8
Тема 8. Цифровізація як фактор трансформації економічних відносин	9	1		2		6	9	1					8
Тема 9. Інтелектуальні методи прогнозування економічних процесів	9	1		2		6	9	1					8
Тема 10. Динаміка складних економічних систем та нелінійні процеси розвитку	9	1		2		6	9			1			8
<i>Усього годин</i>	90	16	0	20	0	54	90	6	0	6	0		78

## **5. Зміст програми навчальної дисципліни**

### **Тема 1. Методологія економічного моделювання в системі економічної науки**

Економіко-математичне моделювання як інструмент теоретичного узагальнення. Економіка як багаторівнева система: мікро-, мезо- та макрорівень аналізу. Інституційні, структурні та поведінкові чинники економічної динаміки в Україні. Принципи формалізації економічних закономірностей. Позитивний і нормативний підходи в економічному моделюванні. Обмеження моделей та проблема інтерпретації результатів у прикладній економіці.

### **Тема 2. Класичні та сучасні моделі економічного зростання і розвитку**

Неокласичні та кейнсіанські моделі макроекономічної рівноваги. Модель економічного зростання Robert M. Solow та її модифікації. Ендогенне зростання, роль людського капіталу та інновацій. Врахування тіньового сектору, олігополістичних структур, державного впливу та зовнішніх шоків у моделях. Проблема адаптації класичних макроекономічних моделей до українських реалій. Методологія побудови національно орієнтованих моделей економічного розвитку. Моделювання структурних зрушень в економіці. Довгострокове прогнозування макроекономічної динаміки.

### **Тема 3. Концепція національної інноваційної системи: економічне моделювання та інституційні бар'єри реалізації**

Національна інноваційна система, як об'єкт економічного аналізу. Типологізація моделей (ліберальна, координована, державоцентрична). Взаємодія «держава – бізнес – наука». Перешкоди реалізації інноваційної моделі управління в Україні: інституційні, фінансові, структурні. Моделювання впливу інновацій на ВВП, продуктивність праці та конкурентоспроможність.

### **Тема 4. Лінійні моделі оптимізації в економіці та управлінні ресурсами**

Економічна постановка задач оптимізації. Моделі виробничого планування, міжгалузевого балансу, ресурсного розподілу. Лінійне програмування в задачах мінімізації витрат і максимізації прибутку. Аналіз чутливості та економічна інтерпретація результатів.

### **Тема 5. Нелінійна оптимізація та динамічне програмування в інвестиційній діяльності**

Нелінійні виробничі функції та ефект масштабу. Моделі оптимального інвестування. Принцип оптимальності в економічних рішеннях. Динамічні моделі розвитку підприємств і галузей.

### **Тема 6. Прийняття економічних рішень в умовах невизначеності та ризику**

Моделювання поведінки економічних агентів за умов неповної інформації. Теорія очікуваної корисності. Багатокритеріальна оптимізація в стратегічному управлінні.

Моделі оцінювання фінансової стійкості та ризику банкрутства. Сценарне прогнозування в умовах воєнних та кризових шоків. Антикризове управління на основі економічних моделей.

### **Тема 7. Теорія ігор у моделюванні стратегічної поведінки економічних агентів**

Моделі конкурентних ринків та олігополії. Рівновага Неша. Кооперативні та некооперативні стратегії. Ігрові моделі взаємодії держави та бізнесу. Стратегічне прогнозування ринкової поведінки економічних агентів.

### **Тема 8. Цифровізація як фактор трансформації економічних відносин**

Цифрова економіка та трансформація інституційних відносин. Вплив цифрових платформ на структуру власності та зайнятість. Моделювання цифрових ринків та мережевих ефектів. Цифровізація як інструмент зміни транзитивної моделі економіки України.

### **Тема 9. Інтелектуальні методи прогнозування економічних процесів**

Економетричні та Data Mining підходи. Нейронні мережі, машинне навчання у прогнозуванні макро- та мікропоказників. Порівняння класичних і AI-моделей у прикладній економіці.

### **Тема 10. Динаміка складних економічних систем та нелінійні процеси розвитку**

Ендогенні економічні цикли. Біфуркації та нестійкість рівноваги. Моделювання структурних криз і трансформацій. Еволюційна економіка та самоорганізація економічних систем. Проблема довгострокового прогнозування в умовах глобальної невизначеності.

## 6. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах	
		Денна форма	Заочна форма
1	Тема 1. Методологія економічного моделювання в системі економічної науки	1	1
2	Тема 2. Класичні та сучасні моделі економічного зростання і розвитку	2	1
3	Тема 3. Концепція національної інноваційної системи: економічне моделювання та інституційні бар'єри реалізації	2	1
4	Тема 4. Лінійні моделі оптимізації в економіці та управлінні ресурсами	2	1
5	Тема 5. Нелінійна оптимізація та динамічне програмування в інвестиційній діяльності	2	
6	Тема 6. Прийняття економічних рішень в умовах невизначеності та ризику	2	
7	Тема 7. Теорія ігор у моделюванні стратегічної поведінки економічних агентів	2	
8	Тема 8. Цифровізація як фактор трансформації економічних відносин	1	1
9	Тема 9. Інтелектуальні методи прогнозування економічних процесів	1	1
10	Тема 10. Динаміка складних економічних систем та нелінійні процеси розвитку	1	
<b>Усього годин</b>		<b>16</b>	<b>6</b>

## 7. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах	
		Денна форма	Заочна форма
1	Не передбачено навчальним планом	-	-
<b>Усього годин</b>			

## 8. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах	
		Денна форма	Заочна форма
1	Тема 1. Методологія економічного моделювання в системі економічної науки	2	
2	Тема 2. Класичні та сучасні моделі економічного зростання і розвитку	2	
3	Тема 3. Концепція національної інноваційної системи: економічне моделювання та інституційні бар'єри реалізації	2	1
4	Тема 4. Лінійні моделі оптимізації в економіці та управлінні ресурсами	2	1
5	Тема 5. Нелінійна оптимізація та динамічне програмування в інвестиційній діяльності	2	1
6	Тема 6. Прийняття економічних рішень в умовах невизначеності та ризику	2	1
7	Тема 7. Теорія ігор у моделюванні стратегічної поведінки економічних агентів	2	1
8	Тема 8. Цифровізація як фактор трансформації економічних відносин	2	
9	Тема 9. Інтелектуальні методи прогнозування економічних процесів	2	
10	Тема 10. Динаміка складних економічних систем та нелінійні процеси розвитку	2	1
<b>Усього годин</b>		<b>20</b>	<b>6</b>

### План практичних занять

#### **Тема 1. Методологія економічного моделювання в системі економічної науки**

Мета: Сформувати навички формалізації економічних процесів, визначення типу моделі залежно від рівня аналізу та обґрунтування методологічних підходів до моделювання економічної реальності України.

*Питання до практичного заняття:*

1. Визначити об'єкт, предмет та мету моделювання для конкретної економічної проблеми (інфляція, безробіття, інвестиції).
2. Побудувати спрощену концептуальну модель економічного процесу (схема взаємозв'язків).
3. Порівняти позитивний і нормативний підходи на прикладі моделі державного регулювання цін.
4. Визначити ключові інституційні фактори, які слід враховувати при моделюванні економіки України.
5. Проаналізувати обмеження обраної моделі та можливі помилки інтерпретації результатів.

#### **Тема 2. Класичні та сучасні моделі економічного зростання і розвитку**

Мета: Навчитися застосовувати макроекономічні моделі для аналізу економічного зростання та адаптувати їх до умов української економіки.

*Питання до практичного заняття:*

1. Розрахувати базові параметри моделі економічного зростання Robert M. Solow (норма заощаджень, темп зростання населення, амортизація).
2. Порівняти результати неокласичної та кейнсіанської моделей рівноваги.
3. Запропонувати модифікацію моделі з урахуванням тіньового сектору економіки.

4. Побудувати сценарій довгострокового прогнозу ВВП України за різних темпів інновацій.
5. Обґрунтувати необхідність формування національно орієнтованої моделі розвитку.

### **Тема 3. Концепція національної інноваційної системи: економічне моделювання та інституційні бар'єри реалізації**

Мета: Сформуванати вміння моделювати вплив інноваційних чинників на макроекономічні показники та аналізувати інституційні бар'єри розвитку НІС.

*Питання до практичного заняття:*

1. Визначити структурні елементи національної інноваційної системи України.
2. Порівняти ліберальну, координовану та державоцентричну моделі НІС.
3. Побудувати модель впливу інновацій на продуктивність праці.
4. Проаналізувати бар'єри інноваційного розвитку (фінансування, регулювання, інституційна довіра).
5. Розробити сценарій підвищення інноваційної активності підприємств.

### **Тема 4. Лінійні моделі оптимізації в економіці та управлінні ресурсами**

Мета: Опанувати інструментарій лінійного програмування для розв'язання прикладних економічних задач.

*Питання до практичного заняття:*

1. Сформулювати задачу максимізації прибутку підприємства у вигляді лінійної моделі.
2. Розв'язати задачу графічним методом або симплекс-методом.
3. Провести аналіз чутливості оптимального плану.
4. Інтерпретувати тіньові ціни ресурсів.
5. Оцінити вплив зміни ресурсних обмежень на результат.

### **Тема 5. Нелінійна оптимізація та динамічне програмування в інвестиційній діяльності**

Мета: Навчитися моделювати інвестиційні рішення з урахуванням нелінійних ефектів і багатоперіодного планування.

*Питання до практичного заняття:*

1. Побудувати виробничу функцію з ефектом масштабу.
2. Визначити оптимальний обсяг інвестицій при заданій функції прибутку.
3. Розв'язати задачу багатокрокового інвестування методом динамічного програмування.
4. Проаналізувати вплив дисконтної ставки на інвестиційні рішення.
5. Оцінити довгострокову траєкторію розвитку підприємства.

### **Тема 6. Прийняття економічних рішень в умовах невизначеності та ризику**

Мета: Сформуванати навички оцінювання ризику та вибору оптимальної стратегії в умовах невизначеності.

*Питання до практичного заняття:*

1. Розрахувати очікувану корисність альтернативних інвестиційних рішень.
2. Застосувати критерії вибору рішення (Вальда, Байєса тощо).
3. Побудувати матрицю ризиків підприємства.
4. Розрахувати показник ймовірності банкрутства (на прикладі дискримінантної моделі).
5. Розробити антикризову модель поведінки підприємства.

### **Тема 7. Теорія ігор у моделюванні стратегічної поведінки економічних агентів**

Мета: Навчитися моделювати стратегічну взаємодію економічних агентів та прогнозувати їх поведінку.

*Питання до практичного заняття:*

1. Побудувати матричну модель конкуренції двох фірм.
2. Визначити рівновагу
3. Порівняти кооперативну та некооперативну стратегії.
4. Проаналізувати модель «держава – бізнес» в умовах податкового регулювання.
5. Зробити прогноз зміни ринкової структури за різних стратегій

## **Тема 8. Цифровізація як фактор трансформації економічних відносин**

Мета: Оцінити економічні наслідки цифровізації.

*Питання до практичного заняття:*

1. Проаналізувати вплив цифровізації на конкуренцію.
2. Побудувати модель мережних ефектів.
3. Оцінити вплив цифровізації на продуктивність праці.
4. Розглянути вплив цифрової трансформації на економіку, галузь.
5. Розробити модель цифрової трансформації підприємства.

## **Тема 9. Інтелектуальні методи прогнозування економічних процесів**

Мета: Опанувати сучасні інструменти прогнозування економічних показників на основі економетричних і AI-моделей

*Питання до практичного заняття:*

1. Побудувати регресійну модель прогнозування економічного показника.
2. Порівняти точність економетричної та нейромережевої моделі.
3. Проаналізувати переваги та ризики використання AI у макропрогнозуванні.
4. Виконати короткостроковий прогноз на основі часових рядів.
5. Оцінити якість моделі за статистичними критеріями.

## **Тема 10. Динаміка складних економічних систем та нелінійні процеси розвитку**

Мета: Сформулювати розуміння нелінійної економічної динаміки та обмежень довгострокового прогнозування.

*Питання до практичного заняття:*

1. Побудувати просту модель економічного циклу.
2. Проаналізувати умови виникнення нестійкої рівноваги.
3. Пояснити явище економічної біфуркації на прикладі структурної кризи.
4. Оцінити ризики довгострокового прогнозування в умовах глобальної невизначеності.
5. Розглянути приклади самоорганізації економічних систем.

## **9. Теми лабораторних занять**

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах	
		Денна форма	Заочна форма
1	Не передбачено навчальним планом	-	-
<b>Усього годин</b>			

## 10. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах	
		Денна форма	Заочна форма
1	Тема 1. Методологія економічного моделювання в системі економічної науки	4	6
2	Тема 2. Класичні та сучасні моделі економічного зростання і розвитку	4	8
3	Тема 3. Концепція національної інноваційної системи: економічне моделювання та інституційні бар'єри реалізації	4	8
4	Тема 4. Лінійні моделі оптимізації в економіці та управлінні ресурсами	6	8
5	Тема 5. Нелінійна оптимізація та динамічне програмування в інвестиційній діяльності	6	8
6	Тема 6. Прийняття економічних рішень в умовах невизначеності та ризику	6	8
7	Тема 7. Теорія ігор у моделюванні стратегічної поведінки економічних агентів	6	8
8	Тема 8. Цифровізація як фактор трансформації економічних відносин	6	8
9	Тема 9. Інтелектуальні методи прогнозування економічних процесів	6	8
10	Тема 10. Динаміка складних економічних систем та нелінійні процеси розвитку	6	8
<b>Усього годин</b>		<b>54</b>	<b>78</b>

## 11. Завдання для самостійної роботи

Самостійна робота - форма організації освітнього процесу, за якої здобувач вищої освіти опановує навчальну дисципліну в час, вільний від навчальних занять. Метою самостійної роботи є засвоєння у повному обсязі навчальної програми та формування в здобувача вищої освіти здатності бути активним учасником освітнього процесу, уміння самостійно (без безпосередньої участі викладача) опановувати теоретичні й практичні знання, у тому числі із застосуванням сучасних інформаційних технологій.

Підготувати проектне завдання на тему «Моделювання та прогнозування динаміки економічного зростання з урахуванням технологічного прогресу». Здобувач освіти повинен розробити міні-дослідження (емпіричне або прикладне). Рівень аналізу: країна, регіон, галузь або підприємство. Виконане дослідження подається за такими етапами:

Етап 1. Провести системний аналіз об'єкта дослідження: визначити ключові змінні та фактори впливу; побудувати структурну схему економічної системи; обґрунтувати вибір методів моделювання.

Етап 2. Побудувати модель економічного зростання.

Етап 3. Розробити оптимізаційну модель: сформулювати цільову функцію (максимізація прибутку, ВВП, продуктивності тощо); застосувати лінійне або нелінійне програмування; провести аналіз чутливості результатів.

Етап 4. Проаналізувати ризики та сценарії розвитку: сформулювати 2–3 сценарії (оптимістичний, базовий, песимістичний); застосувати критерії прийняття рішень в умовах невизначеності; оцінити вплив ризиків на прогноз.

За результатами виконаного проектного завдання у здобувача вищої освіти сформулюються комплексні практичні навички побудови економічних моделей, застосування різних методів

аналізу даних, а також розробки середньо- та довгострокового прогнозу розвитку економічної системи, регіону, галузі або підприємства.

### **Варіанти контрольної роботи (для заочної форми здобуття освіти)**

Нижче подано варіанти завдань для контрольної роботи, що відповідають змісту окремих тем дисципліни та поглиблюють опрацювання навчального матеріалу. Необхідно обрати варіант та виконати наведені завдання. Вимоги до контрольної роботи: 8-12 сторінок тексту (шрифт Times New Roman, 14 pt, міжрядковий інтервал - 1). Слід опрацювати щонайменше 10-12 джерел. Дотримання принципів академічної доброчесності – засадничий принцип навчання. Здійсніть коректне цитування використаних джерел. Заборонено плагіат: текст має бути оригінальним, з власним аналітичним та філософським осмисленням. Максимальна кількість балів за виконану контрольну роботу – 50 балів (з них максимальна кількість балів за кожне теоретичне питання – 10 балів, за практичне завдання (проектно-аналітичного характеру) – 30 балів).

#### *Варіант 1*

1. Теоретичні питання:

- Сутність моделювання та його роль у прогнозуванні соціально-економічних процесів.
- Методи системного аналізу в задачах економіки: декомпозиція, структурний та функціональний аналіз.

2. Практичне завдання: Побудувати структурно-логічну модель економічної системи (підприємства або галузі), визначити ключові змінні, параметри та тип моделі (статична/динамічна, лінійна/нелінійна). Обґрунтувати можливості її використання для прогнозування.

#### *Варіант 2*

1. Теоретичні питання:

- Неокласичні та кейнсіанські підходи до моделювання економічного розвитку.
- Модель економічного зростання Robert M. Solow та її економічна інтерпретація.

2. Практичне завдання: Побудувати спрощену модель Robert M. Solow. Розрахувати рівноважний рівень капіталу при заданих параметрах (норма заощаджень, темп зростання населення). Проаналізувати вплив зміни технологічного параметра на довгострокову рівновагу.

#### *Варіант 3*

1. Теоретичні питання:

- Інституційні бар'єри інноваційного розвитку.
- Нелінійні виробничі функції та ефект масштабу.

2. Практичне завдання: Скласти модель лінійного програмування для задачі максимізації прибутку підприємства (2 види продукції, 2 ресурси). Розв'язати графічним методом та інтерпретувати результат.

#### *Варіант 4*

1. Теоретичні питання:

- Теорія очікуваної корисності та економічний вибір
- Нелінійна динаміка економічних систем та проблема довгострокового прогнозування.

2. Практичне завдання: Розв'язати задачу оптимального розподілу інвестицій на два періоди з урахуванням складних відсотків. Побудувати рекурентне співвідношення та знайти оптимальне рішення.

#### *Варіант 5*

1. Теоретичні питання:

- Теорія очікуваної корисності та економічний вибір
- Моделі взаємодії «держава – бізнес – наука».

2. Практичне завдання: Розробити три сценарії розвитку економіки в умовах шоку.

### *Варіант 6*

#### 1. Теоретичні питання:

- Позитивний і нормативний підходи в економічному аналізі.
- Принципи формалізації економічних процесів.

#### 2. Практичне завдання: Застосувати принцип оптимальності до задачі розподілу ресурсів

### *Варіант 7*

#### 1. Теоретичні питання:

- Типологія інноваційних моделей розвитку.
- Вплив інновацій на продуктивність праці та ВВП.

#### 2. Практичне завдання: Описати алгоритм розв'язання задачі прогнозування кредитного ризику (вказати тип задачі, структуру даних, вибір методу, критерії оцінювання якості моделі).

### *Варіант 8*

#### 1. Теоретичні питання:

- Нейронні мережі як інструмент прогнозування економічних показників.
- Генетичні алгоритми та нечітка логіка у моделюванні економічних процесів.

#### 2. Практичне завдання: Побудувати дерево рішень для інвестиційного проєкту.

### *Варіант 9*

#### 1. Теоретичні питання:

- Теорія очікуваної корисності та економічний вибір.
- Моделі фінансової стійкості та ризику банкрутства.

#### 2. Практичне завдання: Побудувати просту регресійну модель прогнозу ВВП.

### *Варіант 10*

#### 1. Теоретичні питання:

- Лінійні та нелінійні динамічні системи в економіці.
- Теорія бифуркацій і проблема хаосу в економічній динаміці.

#### 2. Практичне завдання: Побудувати просту динамічну модель економічного зростання у вигляді різницевого рівняння. Дослідити стійкість рівноважного стану та проаналізувати вплив зміни параметра на поведінку системи.

### **Неформальна освіта (онлайн-курси та платформи)**

У межах самостійної роботи здобувачам рекомендується проходження онлайн-курсів на міжнародних освітніх платформах з метою розширення професійних компетентностей у сфері моделювання та прогнозування економічних процесів та явищ.

#### **Рекомендовані платформи:**

- Coursera (Macroeconomic Modeling and Forecasting: [https://www.coursera.org/learn/macroeconomic-modeling-forecasting?utm\\_source=Business+and+Financial+Modeling+Specialization](https://www.coursera.org/learn/macroeconomic-modeling-forecasting?utm_source=Business+and+Financial+Modeling+Specialization); Business and Financial Modeling Specialization: [https://www.coursera.org/specializations/business-financial-modeling?utm\\_source=](https://www.coursera.org/specializations/business-financial-modeling?utm_source=));
- edX (Data Science for Economists: [https://www.edx.org/course/data-science-for-economists?utm\\_source=](https://www.edx.org/course/data-science-for-economists?utm_source=))

Опрацювання зазначених онлайн-курсів не є обов'язковим і здійснюється за власною ініціативою здобувача як форма неформальної освіти.

#### **Порядок зарахування результатів неформальної освіти:**

Результати проходження онлайн-курсів можуть бути зараховані як складова самостійної роботи в порядку, визначеному «Положенням про порядок визнання результатів навчання набутих у неформальній/інформальній освіті» <https://nam.kyiv.ua/files/pdf/polozhennia-pro-neformalnu-ta-informalnu-osvitu.pdf>

Максимальна кількість балів – до 10 балів у межах самостійної роботи.

## 12. Питання для підготовки до підсумкового контролю (екзамен)

1. Сутність економіко-математичного моделювання та його місце в системі економічної науки.
2. Мікро-, мезо- та макрорівень економічного аналізу: відмінності та взаємозв'язок.
3. Позитивний і нормативний підходи в економічному моделюванні.
4. Принципи формалізації економічних закономірностей.
5. Обмеження економічних моделей та проблема інтерпретації результатів.
6. Неокласичні та кейнсіанські моделі макроекономічної рівноваги: порівняльна характеристика.
7. Модель економічного зростання Роберта Солоу та її ключові припущення.
8. Ендогенне зростання: роль людського капіталу та інновацій.
9. Моделювання структурних зрушень в економіці.
10. Методологічні проблеми адаптації класичних моделей до економіки України.
11. Концепція національної інноваційної системи: сутність та типологія моделей.
12. Взаємодія «держава – бізнес – наука» в інноваційній моделі розвитку.
13. Інституційні бар'єри реалізації інноваційної стратегії в Україні.
14. Моделювання впливу інновацій на ВВП та продуктивність праці.
15. Оцінювання конкурентоспроможності в межах інноваційної моделі.
16. Економічна постановка задач лінійного програмування.
17. Модель міжгалузевого балансу та її практичне застосування.
18. Аналіз чутливості в задачах оптимізації та його економічна інтерпретація.
19. Нелінійні виробничі функції та ефект масштабу.
20. Динамічне програмування в інвестиційних рішеннях.
21. Принцип оптимальності в економічному виборі.
22. Теорія очікуваної корисності та прийняття рішень в умовах ризику.
23. Моделі оцінювання фінансової стійкості підприємства.
24. Сценарне прогнозування в умовах кризових та воєнних шоків.
25. Рівновага Неша та її економічний зміст.
26. Моделі олігополії (Курно, Бертрана) в стратегічному аналізі.
27. Ігрові моделі взаємодії держави та бізнесу.
28. Моделювання цифрових ринків та мережевих ефектів.
29. Економетричні моделі та методи машинного навчання: порівняльний аналіз.
30. Нелінійна динаміка економічних систем: біфуркації, ендогенні цикли та проблема довгострокового прогнозування.

## 13. Методи навчання

**Методи навчання на лекціях:** вербальний метод (лекція, дискусія, консультація, обговорення тощо); пояснювально-візуалізаційні методи (презентація, метод ілюстрації (графічний, табличний, тощо), інтерактивний метод, метод демонстрацій: дашбордів, моделей, алгоритмів тощо); методи «case-study» та концептуалізації та інші методи у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо).

**Методи навчання на практичних заняттях:** проблемно-аналітичний метод (розгляд і розв'язання проблемних економічних ситуацій (макроекономічна нестабільність, інноваційний розвиток, тощо); кейс-метод (аналіз реальних або наближених до реальності економічних кейсів (інвестиційні рішення, кризове управління, цифрова трансформація підприємства, інноваційна політика держави); метод економічного моделювання (побудова концептуальних, аналітичних та формалізованих моделей економічних процесів (лінійні, нелінійні, динамічні, ігрові, економетричні), розробка та інтерпретація моделей); розрахунково-аналітичний метод (розв'язання оптимізаційних задач, задач з теорії ігор, аналізу ризику, інвестиційних рішень із застосуванням математичних та економетричних інструментів); сценарний метод та метод

прогнозування (побудова коротко- та довгострокових прогнозів економічних показників, розробка альтернативних сценаріїв (базовий, оптимістичний, песимістичний)); дискусійний метод (обговорення методологічних проблем моделювання економіки України, адаптації класичних моделей до національних умов, впливу цифровізації та інституційних чинників); метод стратегічного аналізу (моделювання стратегічної поведінки економічних агентів із застосуванням інструментів теорії ігор та багатокритеріальної оптимізації); інтерактивне комп'ютерне моделювання (використання прикладного програмного забезпечення (Excel, статистичні пакети, економетричні програми) для побудови моделей, проведення розрахунків, аналізу чутливості та прогнозування); метод порівняльного аналізу (Порівняння класичних економічних моделей і сучасних AI-методів прогнозування; оцінювання їх точності, релевантності та прикладної придатності); дослідницький метод (формування навичок самостійного вибору моделі, обґрунтування припущень, аналізу обмежень і критичної інтерпретації результатів); метод проєктного навчання (розробка міні-проєктів, моделі розвитку галузі, регіону, підприємства, прогноз макроекономічної динаміки тощо).

## **14. Методи оцінювання**

У процесі вивчення дисципліни «*Моделювання та прогнозування економічних процесів та явищ*» використовуються такі методи оцінювання:

Для поточного контролю: у вигляді усного та письмового опитування, фронтального опитування, виконання практичних завдань (прийняття рішень в умовах ризику, побудова моделей тощо), тестування; контрольна робота (для заочної форми здобуття освіти); самостійна робота, неформальна освіта (онлайн-курси та платформи) тощо;

Для підсумкового контролю: проведення підсумкового контролю (усна та/або письмова відповідь, тестування, практичні завдання тощо).

## **15. Засоби діагностики результатів навчання**

Робоча програма передбачає застосування засобів діагностики результатів навчання за формами контролю знань:

- *поточний контроль* може передбачати застосування широкого спектру форм та методів оцінювання знань, що проводиться за кожною темою.
- *підсумковий контроль* передбачає проведення екзамену.

Завершальним етапом досягнення запланованих програмних результатів навчання з навчальної дисципліни «*Моделювання та прогнозування економічних процесів та явищ*» є підсумковий контроль – екзамен.

## **16. Критерії та порядок оцінювання результатів навчання**

Для оцінювання знань здобувачів вищої освіти застосовуються контрольні заходи у формі поточного та підсумкового контролю знань у відповідності до «Положення про оцінювання знань здобувачів вищої освіти».

### ***Поточний контроль***

Види навчальної діяльності здобувачів вищої освіти обираються та оцінюються викладачем за рекомендованою шкалою в залежності від особливостей навчальної дисципліни. Оцінювання окремих видів навчальної діяльності здобувача вищої освіти для дисципліни «*Моделювання та прогнозування економічних процесів та явищ*» відбувається за такими рекомендованими балами:

Види навчальної діяльності здобувачів вищої освіти	Кількість балів (від – до)
<b>Аудиторна робота</b>	
Відповідь на практичному, семінарському, лабораторному занятті	1-5
Вирішення ситуаційних завдань, розв'язання задач тощо	1-5
Тестування	1-5
Ділова гра, практичний кейс тощо	1-10
Інші види аудиторної роботи*	
<b>Самостійна робота</b>	
Реферат, есе тощо	1-10
Інші види навчальної діяльності здобувачів вищої освіти (участь у публічних заходах (конференція, олімпіада тощо); написання наукової статті, участь у конкурсах студентських робіт тощо)	1-10
Інші види самостійної роботи*	
Контрольна робота (для заочної форми здобуття освіти)	1-50

\*види навчальної діяльності здобувачів освіти обираються та оцінюються викладачем за рекомендованою шкалою в залежності від особливостей навчальної дисципліни.

Для визначення ступеня засвоєння навчального матеріалу та поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти застосовуються критерії у відповідності до «Положення про оцінювання знань здобувачів вищої освіти».

### ***Підсумковий контроль***

Максимальна кількість балів за екзамен з початкової дисципліни «*Моделювання та прогнозування економічних процесів та явищ*» складає **40 балів**.

Для визначення ступеня засвоєння навчальної дисципліни та контрольного оцінювання знань здобувачів вищої освіти за підсумковим контролем застосовуються критерії у відповідності до «Положення про оцінювання знань здобувачів вищої освіти».

Підсумкова оцінка переводиться у національну систему оцінювання і шкалу ECTS згідно таблиці:

### ***Порядок переведення оцінок у систему ECTS***

Сума балів за всі види навчальної діяльності	ОЦІНКА A ECTS	ОЦІНКА ЗА НАЦІОНАЛЬНОЮ ШКАЛОЮ	
		для екзамену курсової роботи (проекту), практики	для заліку (диференційованого заліку)
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
64-74	D		
60-63	E	задовільно	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 17. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

*Для денної форми здобуття освіти*

Поточний контроль та самостійна робота - 60										Підсумковий контроль	Сума	
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10			Самостійна робота
5 балів	5 балів	5 балів	5 балів	5 балів	5 балів	5 балів	5 балів	5 балів	5 балів	10 балів	40 балів	100 балів

*Для заочної форми здобуття освіти*

Поточний контроль та самостійна робота - 60		Підсумковий контроль	Сума
Контрольна робота	Самостійна робота		
50 балів	10 балів	40 балів	100 балів

## 18. Методичне забезпечення

Методичне забезпечення дисципліни «Моделювання та прогнозування економічних процесів та явищ» узагальнено в комплексі навчально-методичного забезпечення, який включає:

- силабус;
- робочу програму навчальної дисципліни;
- варіанти завдань для самостійної роботи студентів;
- варіанти завдань для підсумкового контролю;
- інші матеріали.

## 19. Рекомендована література

### Основна

1. Бандоріна Л.М., Лозовська Л.І., Савчук Л.М. Моделювання економіки : навч. посібник. Дніпро : УДУНТ, 2022. 154 с. <https://crust.ust.edu.ua/server/api/core/bitstreams/8a70ae9b-e5c7-434a-bd3d-4af122c0d74f/content>
2. Ілюхіна, Я. С. Економіко-математичне моделювання в дослідженні економічних процесів і явищ. Рекомендовано до друку Науково-технічною радою Луцького національного технічного університету. 2021. – с.64.
3. Семчишин Л.М., Павелчак-Данилюк О.Б. Прикладні аспекти застосування математичного моделювання в економіці. Редакційна колегія. – 2021.с. 23.
4. Lopatin Alexey. Technology progress implementation based on a modified version of R.M. Solow economic growth model: with production s-curve consisting of n-steps// Системні дослідження та інформаційні технології, 2021, No 3. – с.99-109 [Scopus]
5. Моделювання та методи аналізу і прогнозування циклічних економічних процесів в інформаційних системах підтримки прийняття рішень / С.А. Лупенко, А.Б. Горкуненко. – Львів: Видавництво «Магнолія - 2006», 2020. – 140 с [https://www.researchgate.net/publication/382919308\\_Modeluvanna\\_ta\\_metodi\\_analizu\\_i\\_prognozuvannya\\_ciklicnih\\_ekonomichnih\\_procesiv\\_v\\_informacijnih\\_sistemah\\_pidtrimki\\_prijnatta\\_risen\\_Monografia](https://www.researchgate.net/publication/382919308_Modeluvanna_ta_metodi_analizu_i_prognozuvannya_ciklicnih_ekonomichnih_procesiv_v_informacijnih_sistemah_pidtrimki_prijnatta_risen_Monografia)
6. Smyl S.A hybrid method of exponential smoothing and recurrent neural networks for time series forecasting. International Journal of Forecasting, Volume 36, Issue 1, 2020, pp. 75-85
7. О.Ю. Гусєва, С.В. Легомінова, А.Ю. Голобородько, О.В. Воскобоева, О.С. Ромащенко. «Основи статистики і прогнозування економічних процесів». – 2020 [https://duikt.edu.ua/uploads/1\\_2160\\_35722632.pdf](https://duikt.edu.ua/uploads/1_2160_35722632.pdf)
8. Прогнозування соціально-економічних процесів : конспект лекцій / уклад.: О. В. Шебаніна та ін. Миколаїв : МНАУ, 2022. 95 с. <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/12010/1/prognozuvannya-socialno-ekonomichnih-procesiv-konspekt.pdf>
9. Штулер І.Ю., Овечкіна О.А., Лаухіна Л.М. Методологічні засади розробки теоретичних моделей економічної реальності в Україні// Актуальні проблеми економіки. 2022 -№ 4.-С. 18-29. [https://eco-science.net/wp-content/uploads/2022/04/04.22.\\_topic\\_-Shtuler-Iryna-Ovechkina-Elena-Laukhina-Ludmyla-18-27.pdf](https://eco-science.net/wp-content/uploads/2022/04/04.22._topic_-Shtuler-Iryna-Ovechkina-Elena-Laukhina-Ludmyla-18-27.pdf)

10. В. В. Павлов, І. Ю. Штулер, Н. А. Герасимчук, Т. В. Мірзоєва, А. В. Лісовий, І. С. Кучер. Концепція національної інноваційної системи: типологізація й перешкоди реалізації моделі управління // *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 2022, № 5 191-196 [http://nvngu.in.ua/jdownloads/pdf/2022/5/05\\_2022\\_Pavlov.pdf](http://nvngu.in.ua/jdownloads/pdf/2022/5/05_2022_Pavlov.pdf)

11. H.V.Blakyta, O.S. Bogma, O.V. Boldueva, V.S.Lukianov I.Yu. Shtuler. (2021) Modeling enterprises economic security in crisis condition // *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 2021, № 4. – с.116-122 [http://nvngu.in.ua/jdownloads/pdf/2021/4/04\\_2021\\_Blakyta.pdf](http://nvngu.in.ua/jdownloads/pdf/2021/4/04_2021_Blakyta.pdf)

12. Shtuler I.Yu., Honcharov Yu.V., Ovechkina O.A., Shtan M.V., (2021) Digitization as a means of implementing changes in the transitive model of power-property-labor relations in Ukraine/ *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 2021, № 5, p.170-175 <http://nvngu.in.ua/index.php/en/archive/on-the-issues/1870-2021/content-5-2021/6006-170>

#### Допоміжна

1. Liezina, A.V., Andriushchenko, K.A., Rozhko, O.D., Datsii, O.I., Mishchenko, L.O., Cherniaieva, O.O. (2020) Resource planning for risk diversification in the formation of a digital twin enterprise. *Accounting*, 6 (2020) , pp. 1337-1344. <https://doi.org/10.5267/j.ac.2020.8.016> (Scopus)

2. Datsii O., Datsii N., Zborovska O., Ivashova L., Cherkashyna M., Ingram K. (2021) Financing of environmental programs for industrial waste management in times of crisis. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 2021, (1), pp. 130–136. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2021-1/130> (Scopus)

3. Andriushchenko, K., Datsii, O., Lavruk, O., Dmytrenko, R., Kutashev, I., Vinichenko I., Mishchenko, D., Kakhovych, Y., Pivovarov, K., & Ortina, G. (2021). Development of a matrix of food industry capacity for making management decisions in the formation of sustainable development of agroecosystems . *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2(13 (110), 16–27. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.227805> URL: <http://journals.uran.ua/eejet/article/view/227805> (Scopus)