

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету комп'ютерних
інформаційних технологій

Ігор ЯКИМЕНКО



«30» _____ 2024 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор
з науково-педагогічної роботи

Віктор ОСТРОВЕРХОВ



«30» _____ 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни

"МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ ТА ПРОЦЕСІВ"

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Галузь знань – 12 Інформаційні технології

Спеціальність – 124 Системний аналіз

Освітньо-професійна програма «Системний аналіз»

Кафедра економічної кібернетики та інформатики

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекцій (год.)	Практ (год.)	ІРС (год.)	Тренінг (год.)	СРС (год.)	Разом (год.)	Екзамен (сем.)
Денна	4	7	46	44	5	12	73	180	7

Затверджено

Тернопіль – ЗУНУ

2024

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 12 Інформаційні технології 124 Системний аналіз, затвердженою Вченою радою ЗУНУ (протокол №9 від 26.05.2021 р.), зі змінами (протокол №11 від 26.06.2024 р.)

Робоча програма розроблена PhD, старшим викладачем кафедри економічної кібернетики та інформатики Юрієм СЕМЕНЕНКОМ

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри економічної кібернетики та інформатики, протокол № 1 від 28.08.2024 р.

Завідувач кафедри
д.е.н., професор



Леся БУЯК

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності 124 Системний аналіз, протокол № 1 від 30.08.2024 р.

Голова групи
забезпечення спеціальності
д.т.н., професор



Роман ПАСІЧНИК

Гарант ОП
д.т.н., професор



Роман ПАСІЧНИК

**Структура робочої програми навчальної дисципліни
«МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ ТА ПРОЦЕСІВ»**

1. Опис дисципліни

«МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ ТА ПРОЦЕСІВ»

Дисципліна «Моделювання економічних систем та процесів»	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 6	Галузь знань – 12 Інформаційні технології	Статус дисципліни: Обов'язкова дисципліна циклу професійної підготовки Мова викладання: Українська
Кількість залікових модулів – 5	Спеціальність – 124 Системний аналіз Освітньо-професійна програма «Системний аналіз»	<i>Денна:</i> Рік підготовки: 4 Семестр: 7
Кількість змістових модулів – 2	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції <i>Денна – 46 год.</i> Практичні <i>Денна – 44 год.</i>
Загальна кількість годин – 180		Самостійна робота <i>Денна – 73 год.</i> Тренінг <i>Денна – 12 год.</i> Індивідуальна робота <i>Денна – 5 год.</i>
Тижневих годин – 12 3 них аудиторних – 6		Вид підсумкового контролю – екзамен

2. Мета й завдання вивчення дисципліни «Моделювання економічних систем та процесів»

2.1. Мета вивчення дисципліни

Навчальна дисципліна «Моделювання економічних систем та процесів» є нормативною навчальною дисципліною освітнього ступеню «бакалавр».

Метою викладання даної навчальної дисципліни є ознайомлення студентів з основами економічного моделювання, включаючи теоретичні та практичні аспекти застосування математичних і графічних методів до економічних систем та процесів; формування навичок системного аналізу економічних явищ та процесів через застосування відповідних моделювальних технік.

Для досягнення мети поставлені такі основні *завдання*: сформувати розуміння основних концепцій економічних систем та процесів; ознайомити із сучасними методами та інструментами моделювання економічних систем та процесів; розвинути вміння аналізувати та інтерпретувати результати моделювання, а також застосовувати набуті знання для розв'язання практичних економічних задач.

2.2. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни «Моделювання економічних систем та процесів»:

K28. Здатність розробляти та програмно реалізовувати сценарії подання характеристик об'єктів аналізу у глобальних та локальних мережах.

K31. Здатність застосовувати методи аналізу даних в адаптивних інформаційних системах.

K32. Здатність організовувати роботу з проектування та розроблення моделей об'єктів із реалізацією інтелектуальних функцій.

2.3. Результати навчання дисципліни

ПР18. Застосовувати методи і засоби планування, структурування, форматування а також підтримки інтерактивності подання інформації.

ПР22. Застосовувати методи і засоби штучного інтелекту у розробленні прикладних програмних засобів аналізу даних.

2.4. Завдання вивчення дисципліни:

У результаті вивчення дисципліни «Моделювання економічних систем та процесів» студент повинен:

- знати основи теорії економічних систем та процесів, математичні та графічні методи моделювання економічних явищ, сучасні програмні засоби для моделювання економічних систем та процесів;
- вміти будувати та аналізувати економічні моделі, здійснювати інтерпретацію та критичний аналіз результатів моделювання; розв'язувати практичні економічні задачі за допомогою моделей.

2.5. Завдання лекційних занять

Мета проведення лекцій полягає у тому, щоб ознайомити студентів із головними питаннями курсу «Моделювання економічних систем та процесів»:

- наданні теоретичних знань про економічні системи, процеси та методи їх моделювання;
- навчанні студентів аналізувати та інтерпретувати результати моделювання;
- забезпеченні базовими знаннями та навичками, необхідними для успішного виконання практичних занять.

2.6. Завдання практичних занять

Мета проведення практичних занять полягає у тому, щоб виробити у студентів практичні навички використання теоретичного матеріалу. Зокрема, це передбачає

- створення моделей для аналізу економічних систем та процесів;
- розв'язання реальних кейсів за допомогою економічних моделей;
- опанування сучасних інструментів для економічного моделювання.

3. Зміст дисципліни «Моделювання економічних систем та процесів»

Змістовий модуль 1. Економіка як об'єкт моделювання

Тема 1. Вступ до економічних систем та процесів

Основні поняття економіки та її функції. Класифікація економічних систем. Мікроекономіка та макроекономіка. Економічні агенти: споживачі, підприємства, держава. Механізм ринкової взаємодії. Економічні показники. Моделювання економічних зв'язків за допомогою математичних та графічних методів.

Тема 2. Мікроекономічні процеси та їх моделювання

Основи ринкового механізму: попит, пропозиція, ціноутворення. Моделювання ринкової рівноваги: графічне та математичне представлення. Споживча поведінка: принципи та моделі. Моделювання виробничих функцій. Виробничі витрати та прибутковість: оптимізація витрат.

Тема 3. Макроекономічні моделі

Основні макроекономічні показники: валовий внутрішній продукт, інфляція, рівень безробіття. Моделювання сукупного попиту та сукупної пропозиції. Економічна рівновага. Моделі економічного зростання та їх застосування.

Тема 4. Моделювання фінансових систем та процесів

Основні компоненти фінансової системи. Роль банків у фінансовій системі. Моделювання грошового обігу. Моделювання руху капіталу в національній та міжнародній економіці. Фондовий ринок та його моделі.

Тема 5. Основи інвестиційного моделювання

Інвестиції. Моделювання доходності інвестиційних проєктів. Оцінка ризиків інвестиційного проєкту. Моделювання ставки дисконтування. Ефективність інвестиційних рішень. Моделювання чистої приведеної вартості (NPV) та внутрішньої норми доходності (IRR) для оцінки ефективності проєкту. Порівняння інвестиційних проєктів.

Змістовий модуль 2. Методи моделювання економічних систем та процесів

Тема 6. Економетричні моделі

Економетрика. Економетричний аналіз: основні етапи. Лінійна регресія: побудова та застосування моделей. Парна та множинна регресія. Методи усунення мультиколінеарності. Моделювання гетероскедастичності. Графіки автокореляції. Моделювання часових рядів. Оцінка якості економетричних моделей.

Тема 7. Диференціальні рівняння в економіці

Моделі економічних систем та процесів з диференціальними рівняннями. Диференціальні рівняння у моделюванні попиту та пропозиції. Моделювання економічного зростання за допомогою диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння у фінансових процесах.

Тема 8. Імітаційне моделювання економічних процесів

Імітаційне моделювання. Моделювання поведінки економічних агентів. Метод Монте-Карло та його застосування для розв'язку економічних задач. Дискретно-подійне моделювання економічних процесів. Моделювання системної динаміки економіки. Програмне забезпечення для імітаційного моделювання економічних систем.

Тема 9. Теорія ігор в економічному моделюванні

Теорія ігор. Моделювання стратегій. Рівновага Неша. Моделювання взаємодії економічних агентів. Ігри з повною та неповною інформацією. Моделювання кооперативних та некооперативних ігор.

Тема 10. Стохастичне моделювання економічних систем та процесів

Ймовірність економічних явищ. Моделювання випадкових подій у економічних системах. Випадкові процеси. Моделі Марковських процесів у економіці. Прогнозування економічних показників за допомогою стохастичних моделей.

Тема 11. Нечітка логіка в економічному моделюванні

Нечітка логіка. Нечіткі множини. Нечіткі регулятори. Побудова нечітких моделей для економічних систем. Нечіткі моделі для аналізу ризиків. Нечіткі регулятори для економічних систем. Оцінка ефективності нечітких моделей.

4. Структура залікового кредиту з дисципліни «Моделювання економічних систем та процесів»

Тема	Кількість годин				
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Тренінг	
Змістовий модуль 1. Економіка як об'єкт моделювання					
Тема 1. Вступ до економічних систем та процесів	2	2	6	12	
Тема 2. Мікроекономічні процеси та їх моделювання	6	4	6		
Тема 3. Макроекономічні моделі	4	2	8		
Тема 4. Моделювання фінансових систем та процесів	4	4	6		
Тема 5. Основи інвестиційного моделювання	4	4	6		
Змістовий модуль 2. Методи моделювання економічних систем та процесів					
Тема 6. Економетричні моделі	6	6	6		1
Тема 7. Диференціальні рівняння в економіці	4	4	6		
Тема 8. Імітаційне моделювання економічних процесів	4	6	8		2
Тема 9. Теорія ігор в економічному моделюванні	4	4	7		
Тема 10. Стохастичне моделювання економічних систем та процесів	4	4	7		1
Тема 11. Нечітка логіка в економічному моделюванні	4	4	7	1	
Разом	46	44	73	5	

5. Тематика практичних занять

Практичне заняття №1. Знайомство з економічними системами та процесів. Моделювання економічного кругообігу – 2 год.

Практичне заняття №2. Моделювання ринкової рівноваги та поведінки споживача – 2 год.

Практичне заняття №3. Мікроекономічне моделювання виробничих процесів – 2 год.

Практичне заняття №4. Знайомство з основами макроекономічного моделювання – 2 год.

Практичне заняття №5. Моделювання руху грошових та фінансових потоків – 4 год.

Практичне заняття №6. Моделювання показників ефективності інвестиційного проєкту – 4 год.

Практичне заняття №7. Огляд економетричних методів моделювання – 6 год.

Практичне заняття №8. Огляд економічних моделей з диференціальними рівняннями – 4 год.

Практичне заняття №9. Знайомство з імітаційним моделювання економічних процесів за допомогою програмних засобів – 4 год.

Практичне заняття №10. Моделювання поведінки економічних агентів методом Монте-Карло – 2 год.

Практичне заняття №11. Знайомство з теорією ігор та моделювання стратегій взаємодії економічних агентів – 2 год.

6. Самостійна робота

Студенти повинні обрати одну з економічних тем, яка має практичне значення, наприклад, моделювання попиту і пропозиції на ринку, макроекономічне моделювання зростання ВВП, чи фінансове моделювання інвестиційних ризиків. Основне завдання полягає в тому, щоб розробити математичну модель, яка описує обрану систему або процес, використовуючи відомі інструменти моделювання: лінійні або нелінійні рівняння, регресійні моделі, диференціальні рівняння чи імітаційне моделювання.

У рамках завдання студенти повинні зібрати та проаналізувати економічні дані, на основі яких буде побудовано модель. Особливу увагу слід приділити методам перевірки та валідації моделі, щоб переконатися, що вона адекватно описує реальний економічний процес. На кожному етапі роботи студенти мають аргументувати вибір математичного підходу та економічних припущень.

Результатом завдання стане аналітичний звіт, де студенти представлять модель, її результати та оцінку точності прогнозів. Звіт повинен містити як кількісну, так і якісну оцінку того, наскільки модель допомагає розуміти і передбачати динаміку вибраного економічного процесу.

7. Організація та проведення тренінгу

Тематика: Моделювання конкретної економічної системи з використанням різних методів

Тренінг передбачає вибір студентом конкретної економічної системи, (зокрема певного підприємства) та розробку моделі її функціонування та розвитку, використовуючи вивчені в процесі навчання методи та інструменти моделювання.

8. Методи оцінювання

В процесі вивчення дисципліни використовуються наступні методи оцінювання навчальної роботи студента:

- поточне опитування;
- модульний контроль;
- оцінювання роботи на тренінгу;
- оцінювання самостійної роботи;
- екзамен.

9. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Моделювання економічних систем та процесів» визначається як середньозважена величина, в залежності від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Модуль 1		Модуль 2		Модуль 2	Модуль 3	Модуль 5
10%	10%	10%	10%	5%	15%	40%
Поточне оцінювання	Модульний контроль 1	Поточне оцінювання	Модульний контроль 2	Тренінг	Самостійна робота	Екзамен
Оцінка визначається як середнє арифметичне з отриманих оцінок за перший змістовий модуль (теми 1-5)	Виконання модульного завдання, складається із однієї практичної задачі (теми 1-5)	Оцінка визначається як середнє арифметичне з отриманих оцінок за другий змістовий модуль (теми 6-11)	Виконання модульного завдання, складається із однієї практичної задачі (теми 6-11)	Оцінка за виконання завдання (звіт)	Оцінка за виконання самостійного завдання (презентація або звіт)	2 теоретичні запитання (по 30 балів), 1 практичне завдання (40 балів)

Шкала оцінювання:

За шкалою Університету	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	Відмінно	A (відмінно)
85-89	Добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	Задовільно	D(задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	Незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного)
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним)

10. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

№	Найменування	Номер теми
1.	Персональний комп'ютер	1-11
2.	Електронний варіант презентацій	1-11
3.	Пакет Microsoft Office: MS Word, MS Excel.	1-11
4.	PyCharm	1-11
5.	MATLAB	1-11
6.	AnyLogic	8
7.	Індивідуальні завдання для самостійного виконання	1-11

Рекомендовані джерела інформації

Основна література:

1. Гарматій Н.М., Мартиняк І.О., Ціх Г.В. Класичні та сучасні моделі економіки: навч. посібник. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2023. 300с.
2. Моделювання економічних систем та процесів: навч. посіб. Капустян В.О., Мажара Г.А. Солнцев С.О.; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 44 с.
3. Моделювання управління економічними системами і процесами: КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: С.О. Солнцев, Ж.М. Жигалкевич. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 50 с.
4. Семененко Ю.С. Методичні вказівки для проведення практичних занять з дисципліни «Моделювання економічних систем та процесів» для студентів спеціальності 124 «Системний аналіз» денної та заочної форм навчання Тернопіль: ЗУНУ. 2024. 22 с.
5. Семененко Ю.С. Методичні вказівки для виконання самостійної роботи з дисципліни «Моделювання економічних систем та процесів» для студентів спеціальності 124 «Системний аналіз» денної та заочної форм навчання Тернопіль: ЗУНУ. 2024. 24 с.
6. Семененко Ю.С. Опорний конспект лекцій з дисципліни «Моделювання економічних систем та процесів» для студентів спеціальності 124 «Системний аналіз» денної та заочної форм навчання Тернопіль: ЗУНУ. 2024. 50 с.

Додаткова література:

1. Семененко Ю. роль КРІ та ОКР в ефективності діяльності компанії. *Herald of khmelnytskyi national university. economic sciences*. 2024. т. 324, № 6. с. 227–235.
2. Семененко Ю. С. Оптимізація бізнес-процесів відділу маркетингу за допомогою інформаційних технологій. *Бізнес Інформ*. 2024. №1. С. 95–103.
3. Семененко Ю. Методи оцінки ефективності діяльності компаній. *Наукові перспективи (Naukovі perspektivi)*. 2024. № 2(44).
4. Пришляк К. М., Семененко Ю. С. Підвищення конкурентоспроможності компаній за рахунок автоматизації бізнес-процесів. *Efektivna ekonomika*. 2024. № 3.
5. Семененко Ю. С. Вплив інтеграції AI в аналіз даних на точність та швидкість прийняття стратегічних рішень. *Efektivna ekonomika*. 2024. № 5
6. Semenenko Y. Optimization of construction company activities using IT technologies. *Economic Analysis*. 2024. No. 34(2). P. 250–258.
7. Семененко, Ю. Хмарні технології як фактор підвищення ефективності діяльності компанії. *Herald of khmelnytskyi national university. economic sciences*, 334(5). 2024. С. 211-218.
8. Semenenko Yurii, Karp Viktoriia, Krysovaty Ihor, Oliinyk Kyrylo, Nazarova Svitlana (2024), *Reengineering business operations within the digital economy. AD ALTA Journal of Interdisciplinary Research*. 2024. №1 (special XLII) С.164-168.