

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Заклад вищої освіти «ВІДКРИТИЙ МІЖНАРОДНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
РОЗВИТКУ ЛЮДИНИ «УКРАЇНА»
Інститут комп'ютерних технологій
Кафедра комп'ютерної інженерії

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Проректор
з освітньої діяльності
Оксана КОЛЯДА
2024 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**ОК 1.4.1 ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА
СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ**

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

«ЕКОНОМІКА»

третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

Галузь знань 05 Соціальні та поведінкові науки

Спеціальність 051 Економіка

Вид дисципліни: обов'язкова
Обсяг, кредитів: 60 год / 2 кредити
Форма підсумкового контролю: залік

Робоча програма дисципліни **“ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ
МОДЕЛЮВАННЯ ТА СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ”** для здобувачів освіти
за спеціальністю **051 Економіка** освітнього ступеня **«доктор філософії»**

Розробник робочої програми:

кандидат технічних наук, с.н.с. Самарай Валерій Петрович

**Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри
комп'ютерної інженерії**

Протокол № 1 від «27» серпня 2024 р.

В.о. завідувача кафедри комп'ютерної інженерії

 Ірина МОРОЗОВА

ПРОЛОНГАЦІЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Навчальний рік	2024/2025	2025/2026	2026/2027	2027/2028
Дата засідання кафедри / циклової комісії				
№ протоколу				
Підпис завідувача кафедри / голови циклової комісії				

Матеріали до курсу розміщено на сайті Інтернет-підтримки освітнього процесу <https://vo.uu.edu.ua/> за адресою:

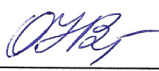
<https://vo.uu.edu.ua/course/view.php?id=22234>.

(вказати адресу)

Робочу програму перевірено

28. 08 2024р.

Директор Інституту комп'ютерних технологій

 (Наталія ОДРІБЕЦЬ)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

1	ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	5
2	МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	6
3	РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ, ВІДПОВІДНІСТЬ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	7
4	ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	9
	4.1. Анотація дисципліни	9
	4.2. Структура навчальної дисципліни	12
	4.2.1. Тематичний план	12
	4.2.2. Навчально-методична картка дисципліни	12
	4.3. Форми організації занять	13
	4.3.2. Теми практичних занять	13
	4.3.6. Теми самостійної роботи здобувачів освіти	13
5	МЕТОДИ НАВЧАННЯ	15
	5.1. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності	15
	5.2. Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності	15
	5.3. Інклюзивні методи навчання	16
6	СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ	17
	6.1. Загальні критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти	17
	6.2. Система оцінювання роботи здобувачів освіти упродовж семестру	18
	6.3. Оцінка за теоретичний і практичний курс: шкала оцінювання національна та ECTS	19
	6.5. Загальна оцінка з дисципліни: шкала оцінювання національна та ECTS	19
	6.6. Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти	20
	6.7. Орієнтовний перелік питань до екзамену (заліку)	20
7	МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	21
	7.1. Навчально-методичні аудіо- і відеоматеріали, у т.ч. для здобувачів освіти з інвалідністю	21
	7.3. Рекомендована література	21
	7.4. Інформаційні ресурси	22
8	МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	23

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, освітній/освітньо-професійний ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Загальний обсяг кредитів – 2	Галузь знань 05 Соціальні та поведінкові науки (шифр і назва)	Вид дисципліни обов’язкова	
Загальний обсяг годин – 60	Спеціальність 051 Економіка (шифр і назва)		
	Спеціалізація (назва)	Цикл підготовки спеціальної підготовки	
Змістових модулів – 2			
Індивідуальне науково-дослідне завдання (назва)	Мова викладання, навчання та оцінювання: українська (назва)	Рік підготовки:	
		1-й	1-й
		Семестр	
		1-й	1й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 1,5 самостійної роботи – 4	Освітній/освітньо-професійний ступінь: третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти	8 год	- год
		Практичні, семінарські	
8 год		- год	
Лабораторні			
год		год	
Самостійна робота			
44 год		- год	
Індивідуальні завдання: -			
Вид семестрового контролю:			
			залік

2. Мета та завдання дисципліни

Метою дисципліни є формування у здобувачів освіти вміння розв'язувати складні задачі і проблеми, що передбачає проведення досліджень, зокрема, здатність здійснювати математичне моделювання та оптимізацію технічних об'єктів і технологічних процесів із використанням стандартних прикладних пакетів і засобів автоматизації, а також опанування ними професійних знань і практичних навичок з методики і форм, видів і способів проведення статистичного спостереження, розробки та аналізу статистичних даних.

Основні завдання навчальної дисципліни

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі освіти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- методів моделювання та оптимізації процесів із використанням стандартних пакетів і засобів автоматизації;
- методів проведення експериментальних досліджень процесів, оброблення результатів досліджень та їхнього аналізу;
- методів узагальнення результатів статистичного аналізу та розробки відповідних управлінських рішень.

Детально розглядаються:

- типи математичних моделей даних, особливості їх організації, властивості, переваги і недоліки;
- етапи аналізу даних і статистичних спостережень;
- типова організація та основні компоненти математичних моделей;
- призначення та основні функції наукових досліджень і відповідних математичних моделей;
- принципи роботи систем математичної обробки даних і статистичних спостережень;
- сучасні перспективні напрями досліджень і розробок в області аналізу даних, методів системного аналізу, кібернетики і теорії моделювання.

Формується:

- здатність демонструвати розуміння необхідності дотримання професійних і етичних стандартів високого рівня при вирішенні проблем;
- здатність розуміти потреби користувачів і клієнтів та важливість таких питань, як естетика, у процесі наукових досліджень, проектування;
- здатність виявляти наукові системи, підсистеми та об'єкти для їх наукових досліджень, побудови математичних моделей для діагностики, прогнозування, оптимізації і регулювання таких систем та об'єктів, удосконалення техніки і технології;
- здатність успішно оволодівати знаннями зі спеціальних дисциплін згідно навчального плану, обґрунтування шляхів інтенсивного розвитку підприємств;

вміння:

- дотримуватись професійних і етичних стандартів високого рівня при вирішенні проблем.
- володіти теорією та практикою наукових досліджень;
- застосовувати на практиці наукові методи системного аналізу, кібернетики, математичної статистики і теорії моделювання;
- визначити і сформулювати задачу оптимізації процесу з урахуванням невизначеності та вибрати метод її рішення, визначити оптимальні параметри технології за спеціалізацією;

навички:

- прогнозування розвитку обчислювальної техніки та можливість її застосування для аналізу даних і статистичних спостережень;
- вибір обчислювальних систем та програмного забезпечення для персональних комп'ютерів, серверів і мікроконтролерів;
- застосування методів системного аналізу, кібернетики, математичної статистики, теорії моделювання;
- вибір програмного забезпечення, комп'ютеризованих систем обробки даних для контролю та регулювання технологічних процесів;
- визначати і реалізовувати основні етапи аналізу даних і статистичних спостережень, побудови математичних моделей технологічних процесів, контролювати та керувати режимами технологічних процесів;
- у разі необхідності спрощувати складні моделі (у тому числі всесвітньо відомі) або ускладнювати їх з метою досягати адекватності моделей;
- визначати і реалізовувати основні етапи та особливості регресійного і евристичного аналізу даних і статистичних спостережень, застосовувати програми для контролю параметрів вихідних матеріалів;
- визначати і реалізовувати основні етапи перевірки адекватності математичних моделей аналітично або із застосуванням сучасних програм і відповідно використовувати для контролю, управління, оптимізації і регулювання технологічного процесу;
- створювати власні комп'ютерні програмні системи обробки, аналізу даних і побудови математичних моделей на базі персональних комп'ютерів
- узагальнення результатів статистичного аналізу та розробки відповідних управлінських рішень у фінансовій діяльності підприємств.

**Рядок дисципліни в «Матриці відповідності спеціальних програмних компетентностей
компонентам освітньої програми»**

	СК 3	СК 6
ОК 1.4.1	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	Здатність обґрунтовувати та готувати економічні рішення на основі розуміння закономірностей розвитку соціально-економічних систем і процесів із застосуванням математичних методів та моделей

Програмні результати:

- 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 із відповідного напрямку;
- розробляти та досліджувати фундаментальні та прикладні моделі соціально-економічних процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів в економіці та дотичних міждисциплінарних напрямках;
- 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;
- планувати і виконувати емпіричні та/або теоретичні дослідження у сфері економіки та з дотичних міждисциплінарних напрямів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми;
- 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.

**Рядок дисципліни в «Матриці забезпечення програмних результатів
навчання (ПРН) відповідними компонентами освітньої програми»**

ПРН 1	ПРН 2	ПРН 3	ПРН 4	ПРН 5	ПРН 6	ПРН 7	ПРН 8	ПРН 9
+		+	+				+	+

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Системний аналіз. Оптимізаційні моделі

Тема 1. Системний аналіз і кібернетика

Системний аналіз. Принципи системного аналізу. Способи застосування. Введення у системний аналіз. Системи, підсистеми та об'єкти. Класифікації моделей систем, підсистем і об'єктів. Кібернетика.

Модель. Види моделей. Теорія моделювання, мета використання, визначення, галузі застосування. Історія виникнення. Організація і класифікації. Етапи моделювання.

Діагностика, прогнозування, оптимізація, моделювання, керування і регулювання. Обчислення за допомогою різних моделей.

Тема 2. Моделі і моделювання

Загальні відомості. Метод найменших квадратів і метод експертних оцінок. Властивості регресійних і евристичних моделей. Регресійний аналіз. Адекватність моделей. Критерії адекватності: коефіцієнт детермінації, критерії Фішера та Стюдента.

Функції, виконувані моделями (наукова і практична). Статичний і динамічний режими роботи. Детерміновані та ймовірнісні моделі.

Види похибок, визначення та методики їх розархівування.

Тема 3. Регресійні та евристичні моделі

Дисперсії. Коефіцієнти кореляції і детермінації. Графічні відображення. Коваріації. Метод розрахунку регресійних коефіцієнтів, коефіцієнтів кореляції та детермінації через дисперсії та коваріації. Адекватність моделей. Критерії адекватності: коефіцієнт детермінації, критерії Фішера та Стюдента. Алгоритми і програми для автоматизації. Історія. Прикладне застосування. Приклади.

Тема 4. Складні регресійні моделі. Оптимізація регресійних моделей.

Метод розрахунку регресійних коефіцієнтів через рішення систем рівнянь. Багатофакторні системи і визначення багатьох коефіцієнтів регресії в системах різної складності і порядку.

Перетворення регресійних моделей. Лінійні і нелінійні моделі. Спрощення та ускладнення моделей. Статичні і динамічні моделі. Підстави для спрощення та ускладнення моделей. Змішані складні моделі з багатьох функцій. Модель Кобба-Дугласа. Детерміновані і стохастичні моделі. Модель Лафера. Розрахунки в системах EXCEL, MatLAB, MatCAD, Maple.

Тема 5. Оптимізаційні моделі

Метод найменших квадратів і метод експертних оцінок. Властивості регресійних і евристичних моделей. Регресійний аналіз. Адекватність моделей. Критерії адекватності: коефіцієнт детермінації, критерії Фішера та Стюдента. Функції, виконувані моделями (наукова і практична). Статичний і динамічний режими роботи. Детерміновані та ймовірнісні моделі. Види похибок, визначення та методики їх розрахунку.

Функції, виконувані моделями (наукова і практична). Статичний і динамічний режими роботи. Детерміновані та ймовірнісні моделі.

Види похибок, визначення та методики їх розрахунку.

Змістовий модуль 2. Економічна статистика

Тема 6. Статистика виробничих ресурсів та ефективності виробництва

Статистика зменшення вартості основних засобів. Моральне зношування. Аналіз обсягу оборотних засобів, структури, обігу та використання матеріальних запасів. Аналіз і прогнозування показників ефективності виробництва, які передбачені інструкціями та методиками Державного комітету статистики, Національного банку та Міністерства фінансів. Фактори, які впливають на показники – зовнішні та внутрішні. Статистика виручки від реалізації продукції. Аналіз і прогнозування прибутку. Статистичний аналіз собівартості продукції. Фінансові ресурси підприємства - оборотні кошти.

Тема 7. Теоретичні основи фінансової статистики

Система показників, функції та особливості методології статистики фінансів. Система показників статистики фінансів. Статистика страхування. Статистика цін. Операції з фінансовими інструментами. Статистичні методи і прийоми оброблення даних про фінансову складову підприємства.

Тема 8. Статистика кредиту

Предмет кредиту та завдання його статистичного вивчення. Основні класифікації та система показників статистика кредиту. Статистичний аналіз кредиту. Статистичне вивчення взаємозв'язків обіговості короткострокового кредиту.

Тема 9. Статистика грошового обігу

Предмет статистики грошового обігу. Система показників статистики грошового обігу. Статистичний аналіз грошового обігу. Принципи побудови та джерела інформації для платіжного балансу

4.2. Структура навчальної дисципліни

4.2.1. Тематичний план

Назви змістовних модулів (розділів) і тем	Кількість годин				
	Всього	У тому числі			
		Лекції	Практичні	Лабораторні	СРС
Модуль 1. Системний аналіз. Оптимізаційні моделі					
Тема 1. Системний аналіз і кібернетика	7	2			5
Тема 2. Моделі і моделювання	6		2		4
Тема 3. Регресійні і евристичні моделі	7	2			5
Тема 4.Складні регресійні моделі. Оптимізація регресійних моделей	7		1		6
Тема 5. Оптимізаційні моделі	7		1		6
Модуль 2. Економічна статистика					
Тема 6. Статистика виробничих ресурсів та ефективності виробництва	7	2			5
Тема 7. Теоретичні основи фінансової статистики	7		2		5
Тема 8. Статистика кредиту	6	2			4
Тема 9. Статистика грошового обігу	6		2		4
Всього годин	60	8	8		44

4.2.2. Навчально-методична картка дисципліни «Економіко-математичне моделювання та статистичний аналіз»

Разом: 60 год, лекції – 8 год, семінарські заняття – 8 год, самостійна робота – 44 год, підсумковий контроль – 2 год.

Модулі	Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2			
Назва модуля	Системний аналіз. Оптимізаційні моделі					Економічна статистика			
Кількість балів за модуль	30 балів					30 балів			
Лекції	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Теми лекцій	Тема 1. Системний аналіз і кібернетика Тема 2. Моделі і моделювання		Тема 3. Регресійні і евристичні моделі Тема 4. Складні регресійні моделі. Оптимізація регресійних моделей Тема 5. Оптимізаційні моделі			Тема 6. Статистика виробничих ресурсів та ефективності виробництва Тема 7. Теоретичні основи фінансової статистики		Тема 8. Статистика кредиту Тема 9. Статистика грошового обігу	
Теми практичних занять	Тема 1. Системний аналіз і кібернетика Тема 2. Моделі і моделювання.		Тема 3. Регресійні і евристичні моделі Тема 4. Складні регресійні моделі. Оптимізація регресійних моделей. Тема 5. Оптимізаційні моделі.			Тема 6. Статистика виробничих ресурсів та ефективності виробництва Тема 7. Теоретичні основи фінансової статистики		Тема 8. Статистика кредиту Тема 9. Статистика грошового обігу	
Самостійна робота	Тема 1. Системний аналіз і кібернетика	Тема 2. Моделі і моделювання	Тема 3. Регресійні і евристичні моделі	Тема 4. Складні регресійні моделі. Оптимізація регресійних моделей	Тема 5. Оптимізаційні моделі	Тема 6. Статистика виробничих ресурсів та ефективності виробництва	Тема 7. Теоретичні основи фінансової статистики	Тема 8. Статистика кредиту	Тема 9. Статистика грошового обігу
Тести	10 балів					10 балів			
ІНДЗ	30 балів					30 балів			
Види поточного контролю	Модульна контрольна робота (10 балів)					Модульна контрольна робота (10 балів)			
Підсумковий контроль	Залік								

4.3. Форми організації занять

4.3.2 Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Системний аналіз. Оптимізаційні моделі		
1	Тема 1. Системний аналіз і кібернетика Тема 2. Моделі і моделювання	2
2	Тема 3. Регресійні і евристичні моделі Тема 4. Складні регресійні моделі. Оптимізація регресійних моделей. Тема 5. Оптимізаційні моделі	2
Змістовий модуль 2. Економічна статистика		
1	Тема 6. Статистика виробничих ресурсів та ефективності виробництва Тема 7. Теоретичні основи фінансової статистики	2
2	Тема 8. Статистика кредиту Тема 9. Статистика грошового обігу	2
Всього годин		8

4.3.6. Теми самостійної роботи здобувачів освіти

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Системний аналіз. Регресійні та евристичні моделі		
1	Тема 1. Системний аналіз і кібернетика	5
2	Тема 2. Моделі і моделювання	4
3	Тема 3. Регресійні і евристичні моделі	5
4	Тема 4. Складні регресійні моделі. Оптимізація регресійних моделей.	6
5	Тема 5. Оптимізаційні моделі	6
Змістовий модуль 2. Економічна статистика		
6	Тема 6. Статистика виробничих ресурсів та ефективності виробництва	5
7	Тема 7. Теоретичні основи фінансової статистики	5
8	Тема 8. Статистика кредиту	4
9	Тема 9. Статистика грошового обігу	4
Всього годин		44

КАРТА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧА ОСВІТИ

Змістовий модуль та теми курсу	Академічний контроль	Бали	Термін виконання (тижні)
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ I. Системний аналіз. Регресійні та евристичні моделі			
Тема 1. Системний аналіз і кібернетика (5 год)	Практичне заняття, проміжний контроль	5	I-II
Тема 2. Моделі і моделювання (4 год)			III-IV
Тема 3. Регресійні і евристичні моделі (5 год)	Практичне заняття, проміжний контроль	5	V-VI
Тема 4. Складні регресійні моделі. Оптимізація регресійних моделей (6 год)			
Тема 5. Оптимізаційні моделі (6 год)			
Всього: 26 год	Всього: 10 балів		
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ II. Економічна статистика			
Тема 6. Статистика виробничих ресурсів та ефективності виробництва (5 год)	Практичне заняття, проміжний контроль	5	VII-VIII
Тема 7. Теоретичні основи фінансової статистики (5 год)			IX-X
Тема 8. Статистика кредиту (4 год)	Практичне заняття, проміжний контроль, підсумковий контроль	5	XI-XII
Тема 9. Статистика грошового обігу (4 год)			XII-XIII
Всього: 18 год	Всього: 10 балів		
Разом: 44 год	Разом: 20 балів		

5. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

5.1. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності

1. За джерелом інформації:

- *словесні:* лекція (традиційна, проблемна тощо) із застосуванням комп'ютерних інформаційних технологій (презентація PowerPoint), семінари, пояснення, розповідь, бесіда;
- *наочні:* спостереження, ілюстрація, демонстрація;
- *практичні:* вправи.

2. За логікою передачі і сприйняття навчальної інформації: індуктивні, дедуктивні, аналітичні, синтетичні.

3. За ступенем самостійності мислення: репродуктивні, пошукові, дослідницькі.

4. За ступенем керування навчальною діяльністю: під керівництвом викладача; самостійна робота здобувачів освіти із книгою; виконання індивідуальних навчальних проєктів.

5.2. Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності

Методи стимулювання інтересу до навчання: навчальні дискусії; створення ситуації пізнавальної новизни; створення ситуацій зацікавленості (метод цікавих аналогій тощо).

Одним із аспектів гуманітарної освіти є формування у здобувачів освіти мовної та мовленевої культури. Потреба у нових словах, «а значить, і в нових знаннях, активізує пізнавальну діяльність, сприяє пошуку незвичних, оригінальних форм її розвитку», є засобом «синтезу та аналізу змісту навчального матеріалу», джерелом інформації про структуру предмета вивчення, закономірності та особливості його застосування. Для вирішення даного завдання використовуються методи написання синквейнів, хокку, діаманти, каліграми, які передбачають хороше володіння категоріальним апаратом дисципліни, розуміння предмету та об'єкту вивчення з боку здобувача освіти. Щоб створити такий «твір» здобувач освіти повинен залучити власну фантазію, «включити» своє бачення проблеми, творчий нетрадиційний підхід до виконання завдання.

5.3. Інклюзивні методи навчання

1. Методи формування свідомості: бесіда, диспут, лекція, приклад, пояснення, переконання.

2. Метод організації діяльності та формування суспільної поведінки особистості: вправи, привчання, виховні ситуації, приклад.

3. Методи мотивації та стимулювання: вимога, громадська думка. Вважаємо, що неприпустимо застосовувати в інклюзивному вихованні методи емоційного стимулювання – змагання, заохочення, переконання.

4. Метод самовиховання: самопізнання, самооцінювання, саморегуляція.
5. Методи соціально-психологічної допомоги: психологічне консультування, аутотренінг, стимуляційні ігри.
6. Спеціальні методи: патронат, супровід, тренінг, медіація.
7. Спеціальні методи педагогічної корекції, які варто використовувати для цілеспрямованого виправлення поведінки або інших порушень, викликаних спільною причиною. До спеціальних методів корекційної роботи належать: суб'єктивно-прагматичний метод, метод заміщення, метод «вибуху», метод природних наслідків і трудовий метод.

6. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

Навчальна дисципліна оцінюється за модульно-рейтинговою системою. Вона складається з одного модуля.

Результати навчальної діяльності здобувачів освіти оцінюються за 100-бальною шкалою в кожному семестрі окремо.

За результатами поточного, модульного та семестрового контролів виставляється підсумкова оцінка за 100-бальною шкалою, національною шкалою та шкалою ECTS.

Модульний контроль: кількість балів, які необхідні для отримання відповідної оцінки за кожен змістовий модуль упродовж семестру.

Семестровий (підсумковий) контроль: виставлення семестрової оцінки здобувачам освіти, які опрацювали теоретичні теми, практично засвоїли їх і мають позитивні результати, набрали необхідну кількість балів.

Загальні критерії оцінювання успішності здобувачів освіти, які отримали за 4-бальною шкалою оцінки «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно», подано в таблиці нижче.

Кожний модуль включає бали за поточну роботу здобувача освіти на семінарських, практичних, лабораторних заняттях, виконання самостійної роботи, індивідуальну роботу, модульну контрольну роботу.

Виконання модульних контрольних робіт здійснюється в режимі комп'ютерної діагностики або з використанням роздрукованих завдань.

Реферативні дослідження та есе, які виконує здобувач освіти за визначеною тематикою, обговорюються та захищаються на семінарських заняттях.

Модульний контроль знань здобувачів освіти здійснюється після завершення вивчення навчального матеріалу модуля.

6.1. Загальні критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти

Оцінка	Критерії оцінювання
«відмінно»	Ставиться за повні та міцні знання матеріалу в заданому обсязі, вміння вільно виконувати практичні завдання, передбачені навчальною програмою; за знання основної та додаткової літератури; за вияв креативності в розумінні і творчому використанні набутих знань та умінь.
«добре»	Ставиться за вияв здобувачем освіти повних, систематичних знань із дисципліни, успішне виконання практичних завдань, засвоєння основної та додаткової літератури, здатність до самостійного поповнення та оновлення знань. Але у відповіді здобувача освіти наявні незначні помилки.
«задовільно»	Ставиться за вияв знання основного навчального матеріалу в обсязі, достатньому для подальшого навчання і майбутньої фахової діяльності, поверхневу обізнаність із основною і додатковою літературою, передбаченою навчальною програмою. Можливі суттєві помилки у виконанні практичних завдань, але здобувач освіти спроможний усунути їх із допомогою викладача.
«незадовільно»	Виставляється здобувачу освіти, відповідь якого під час відтворення основного програмового матеріалу поверхнева, фрагментарна, що зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення. Таким чином, оцінка «незадовільно» ставиться здобувачеві освіти, який неспроможний до навчання чи виконання фахової діяльності після закінчення закладу освіти без повторного навчання за програмою відповідної дисципліни.

6.2. Система оцінювання роботи здобувачів освіти упродовж семестру

Вид діяльності здобувача освіти	Максимальна кількість балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2	
		Кількість одиниць	Максимальна кількість балів	Кількість одиниць	Максимальна кількість балів
I. Обов'язкові					
1.1. Відвідування лекцій	1	2	2	2	2
1.2. Відвідування семінарських і практичних занять	1	2	2	2	2
1.3. Робота на семінарському і практичному занятті	10	2	20	2	20
1.4. Лабораторна робота (в тому числі допуск,					

виконання, захист)					
1.5. Виконання завдань для самостійної роботи	10		10		10
1.6. Виконання модульної роботи	10	1	10	1	10
Разом					
Максимальна кількість балів за обов'язкові види роботи: 80					
II. Вибіркові					
Виконання завдань для самостійного опрацювання					
2.1. Складання ситуаційних завдань із різних тем курсу	5	2	10	2	10
2.2. Огляд літератури з конкретної тематики	5	2	10	2	10
2.5. Участь у науковій студентській конференції	5	1	5	1	5
2.6. Дослідження українського чи закордонного досвіду	5	1	5	1	5
Разом					
Максимальна кількість балів за вибіркові види роботи: 10					
Всього балів за теоретичний і практичний курс: 90					

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на практичних заняттях, під час виконання самостійної та індивідуальної навчально-дослідної роботи залежить від дотримання таких вимог:

- ✓ своєчасність виконання навчальних завдань;
- ✓ повний обсяг їх виконання;
- ✓ якість виконання навчальних завдань;
- ✓ самостійність виконання;
- ✓ творчий підхід у виконанні завдань;
- ✓ ініціативність у навчальній діяльності.

6.3. Оцінка за теоретичний і практичний курс: шкала оцінювання національна та ECTS

Оцінка за 100-бальною системою		Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
54 – 60 та більше	відмінно	5	A	відмінно
45 – 53	добре	4	BC	добре
36 – 44	задовільно	3	DE	задовільно
21 – 35	незадовільно	2	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1 – 20		2	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

6.5. Загальна оцінка з дисципліни: шкала оцінювання національна та ECTS

Оцінка за 100- бальною системою		Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ECTS	
		екзамен	залік		
90 – 100	<i>відмінно</i>	5	<i>зараховано</i>	A	<i>відмінно</i>
82 – 89	<i>добре</i>	4		B	<i>добре (дуже добре)</i>
75 – 81	<i>добре</i>	4		C	<i>добре</i>
64 – 74	<i>задовільно</i>	3		D	<i>задовільно</i>
60 – 63	<i>задовільно</i>	3		E	<i>задовільно (достатньо)</i>
35 – 59	<i>незадовільно</i>	2	<i>не зараховано</i>	FX	<i>незадовільно з можливістю повторного складання</i>
1 – 34	<i>незадовільно</i>	2		F	<i>незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</i>

6.6. Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти Для заліку

Поточне тестування та самостійна робота						Разом	Залік	Сума
Змістовий модуль №1			Змістовий модуль №2					
Т 1-2	Т 3-5	Т 6-7	Т 8-9			не більше 60	не більше 40	не більше 100
15	15	15	15					

T1, T2 ... T9 – теми змістових модулів.

6.7. ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ЗАЛІКУ

1. Прогнозування розвитку обчислювальної техніки та можливість її застосування для потреб наукових досліджень;
2. Вміти порівнювати й обирати обчислювальні системи відповідно до програмного забезпечення, персональні комп'ютери, сервери;
3. Створювати моделі систем, підсистем і об'єктів;
4. Обирати комп'ютеризовані системи аналізу, контролю та оптимізації технологічних процесів;
5. Визначати і реалізовувати основні етапи побудови моделей систем і технологічних процесів, контролювати та керувати режимами технологічних процесів виробництва;
6. Визначати і реалізовувати основні етапи та особливості створення моделей систем і процесів;
7. Прогнозування якості і економічних показників;
8. Діагностування якості і економічних показників;
9. Оптимізація якості, параметрів, виробничих і економічних показників;
10. Обирати обчислювальні системи та програмне забезпечення для персональних комп'ютерів і серверів;
11. Обирати комп'ютеризовані системи регресійного, факторного, дисперсійного, кластерного, дискримінаційного аналізу або інших видів моделювання;
12. Визначати і реалізовувати основні етапи побудови адекватних моделей, визначати та обирати програми комп'ютеризації технологічних процесів, контролювати та керувати режимами технологічних процесів;
13. Визначати і реалізовувати основні етапи та особливості створення програм для розрахунків технологічного процесу, моделювання і оптимізації;
14. Створювати власні комп'ютерні апаратно-програмні системи на базі персональних комп'ютерів.

7. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Методичне забезпечення з курсу «Економіко-математичне модулювання та статистичний аналіз» складається з:

- робочої програми дисципліни;
- силабусу;
- текстів лекцій та презентацій до них;
- матеріалів до практичних занять;
- завдань для поточного та підсумкового контролю.

7.1. Навчально-методичні аудіо- і відеоматеріали, у т.ч. для здобувачів освіти з інвалідністю

Для інклюзивного навчання:

- дистанційні програми навчання для здобувачів освіти із проблемами слуху і порушеннями опорно-рухового апарату;
- дидактичні матеріали та засоби навчання осіб з інвалідністю для дистанційної та відкритої форм навчання.

7.3. Рекомендована література

Основна

1. Самарай В.П. Економіко-математичне моделювання : курс лекцій. К. : КиМУ, 2012. 193 с.
2. Мороз О. Моделювання // Філософський енциклопедичний словник / В. І. Шинкарук (гол. редкол.) та ін. Київ : Інститут філософії імені Григорія Сковороди НАН України : Абрис, 2022. С. 392. 742 с.
3. Ржевський С.В., Александрова В.М. Дослідження операцій : підручник. К. : Академія, 2016. 560 с.
4. Симоненко О.І. Статистика: навчальні вказівки до вивчення дисципліни для студентів економічних спеціальностей. Київ: ЦП "Компринт". 2021.89 с
5. Економетрія засобами MS Excel : навч. посіб. / С. Л. Лондар, Р. В. Юринець. К. : Вид-во Європ. ун-ту, 2004. 242 с.
6. Кігель В.Р. Методи і моделі підтримки прийняття рішень у ринковій економіці : монографія. К. : ЦУЛ, 2003. 202 с.
7. Ульянченко О.В. Дослідження операцій в економіці. Х. : Гриф, 2023. 580 с.
8. Методичні вказівки до лабораторних робіт "Мікропроцесорна техніка". Київ : КПІ, 2019. 25 с.

Допоміжна

1. Cartwright Nancy. How the Laws of Physics Lie. Oxford University Press, 1983.
2. Hacking Ian. Representing and Intervening. Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science. Cambridge University Press, 1983.
3. Neumann J. Method in the physical sciences. In Bródy F., Vámos, T. (editors). The Neumann Compendium, World Scientific, 1995. p. 628; previously published in The Unity of Knowledge, edited by L. Leary (1955), pp. 157-164, and also in John von Neumann Collected Works, edited by A. Taub, Volume VI, pp. 491-498.
4. Frigg Roman and Hartmann Stephan, Models in Science. The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Summer 2009 Edition), Edward N. Zalta (ed.).
5. Namdar Bahadir; Shen Ji. Modelling-oriented Assessment in K-12 Science Education: A Synthesis of Research from 1980 to 2013 and New Directions. International Journal of Science Education. No. 37 (7). 2015-02-18. pp. 993–1023. doi:10.1080/09500693.2015.1012185. ISSN 0950-0693. S2CID 143865553.
6. Box George E.P. & Draper N.R. [Empirical Model-Building and Response Surfaces.] Wiley, 1987. p. 424.

7. Hagedorn R. et al, 2005. http://www.ecmwf.int/staff/paco_doblas/abstr/tellus05_1.pdf [permanent dead link] Tellus 57A:219–33
8. Leo Apostel. Formal study of models. In: The Concept and the Role of the Model in Mathematics and Natural and Social. Edited by Hans Freudenthal. Springer, 1961. pp. 8–9 (Source)].
9. Ritchey T. Outline for a Morphology of Modelling Methods: Contribution to a General Theory of Modelling, 2012.
10. C. West Churchman. The Systems Approach. New York: Dell Publishing, 1968. p. 61.
11. Griffiths E.C. What is a model? 2010.
12. Tolk A. Learning Something Right from Models that are Wrong – Epistemology of Simulation. In Yilmaz L. (Ed.) Concepts and Methodologies in Modelling and Simulation. Springer–Verlag, 2015. pp. 87–106.
13. Oberkampf W.L., DeLand S.M., Rutherford B.M., Diegert K.V., & Alvin K.F. Error and Uncertainty in Modelling and Simulation. Reliability Engineering & System Safety. No. 75(3). 2002. pp. 333–57.
14. Ihrig M. A New Research Architecture for the Simulation Era. In European Council on Modelling and Simulation, 2012. pp. 715–20.
15. Jump up to ^{a b c} Systems Engineering Fundamentals. Archived 2007-09-27 at the Wayback Machine Defense Acquisition University Press, 2003.
16. Pullan Wendy. Structure. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. ISBN 0-521-78258-9.
17. Fishwick PA. Simulation Model Design and Execution: Building Digital Worlds. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 1995.
18. Sokolowski J.A., Banks C.M. Principles of Modelling and Simulation. Hoboken, NJ: John Wiley and Sons, 2009.
19. Сергєєв П.В., Білецький В.С. Комп'ютерне моделювання технологічних процесів переробки корисних копалин (практикум). Маріуполь : Східний видавничий дім, 2016. 119 с. ISBN 978 – 966 – 317 – 258– 3
20. Бучинський М.Я., Горик О.В., Чернявський А.М., Яхін С.В. Основи творення машин / [За редакцією О. В. Горика]. Харків : Вид-во «НТМТ», 2017. 448 с. : 52 іл. ISBN 978-966-2989-39-7
21. Білецький В.С., Смирнов В.О., Сергєєв П.В. Моделювання процесів переробки корисних копалин : посібник / НТУ «Харківський політехнічний інститут», Львів : Новий Світ- 2000, 2020. 399 с.
22. Опейда Й.О. Математичне та комп'ютерне моделювання в хімії : підручник / Й. О. Опейда. Вінниця : ДонНУ, 2015. 388 с.
23. Мислюк М.А. Моделювання явищ і процесів у нафтогазопромисловій справі. Івано-Франківськ : Івано-Франківський національний технічний університет нафти та газу. 1999. 494 с.
24. Білецький В.С. Моделювання у нафтогазовій інженерії : навч. посібник / В. С. Білецький ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». Львів : Новий Світ – 2000, 2021. 306 с.

Інформаційні ресурси

1.uu.edu.ua

2.www.fingal.com.ua

8. МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Форми занять	Наявне матеріально-технічне забезпечення	Необхідне матеріально-технічне забезпечення
Лекція	власний ноутбук	проектор
Практичне заняття	наочні та роздаткові матеріали	проектор, приміщення з доступом до Інтернету