

**Харківський гуманітарний університет
«Народна українська академія»**

Кафедра інформаційних технологій та математики

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з НМР



К. Г. Михайлова
«_11_» _червня_2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ»

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Галузь знань 05 – Соціальні та поведінкові науки

Спеціальність 051 – Економіка

Освітня програма – Бізнес-економіка та її правове забезпечення

Факультет – Бізнес-управління

Робоча програма навчальної дисципліни «Економіко-математичні методи та моделі» спеціальності 051 «Економіка» освітньої програми «Бізнес-економіка та її правове забезпечення» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Розробники: кандидат фізико-математичних наук, доцент
Свіщова Євгенія Віталіївна;

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри інформаційних технологій та математики

Протокол від 3 червня 2024 року № 10

Зав. кафедри інформаційних технологій та математики



В. А. Кірвас

“3”_червня_2024 року

Схвалено радою факультету «Бізнес управління»

Протокол від 10 червня 2024 року № 5



Голова

Астахов В.В.

« 10 » червня 2024 року

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета вивчення дисципліни: сформувати у студентів необхідні компетентності, а саме здатність пояснювати економічні та соціальні процеси і явища на основі теоретичних моделей, аналізувати і змістовно інтерпретувати отримані результати, здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач, здатність застосовувати комп'ютерні технології та програмне забезпечення з обробки даних для вирішення економічних завдань, аналізу інформації та підготовки аналітичних звітів.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен оволодіти такими компетентностями:

інтегральна:

здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання та практичні проблеми в економічній сфері, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, що передбачає застосування теорій та методів економічної науки.

загальні:

-ЗК4 - здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

спеціальні (фахові, предметні):

-СК1 - здатність виявляти знання та розуміння проблем предметної області, основ функціонування сучасної економіки на мікро-, мезо-, макро- та міжнародному рівнях.

-СК4 - здатність пояснювати економічні та соціальні процеси і явища на основі теоретичних моделей, аналізувати і змістовно інтерпретувати отримані результати.

-СК6 - здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.

-СК7 - здатність застосовувати комп'ютерні технології та програмне забезпечення з обробки даних для вирішення економічних завдань, аналізу інформації та підготовки аналітичних звітів.

-СК9 - здатність прогнозувати на основі стандартних теоретичних та економетричних моделей соціально-економічні процеси.

-СК14 - здатність поглиблено аналізувати проблеми і явища в одній або декількох професійних сферах з врахуванням економічних ризиків та можливих соціально-економічних наслідків.

Завдання дисципліни:

- сформувати навички математичного дослідження прикладних задач, зокрема побудови економіко-математичних моделей,

- ознайомити з основами математичного апарату, необхідного для розв'язання теоретичних і практичних оптимізаційних та економетричних задач економіки,

- виробити навички математичного дослідження оптимізаційних та економетричних прикладних задач,

- розвинути логічне мислення,

- виробити вміння самостійно вивчати наукову літературу з прикладних економічних питань,

- дати поглиблену математичну підготовку та знання для вивчення спеціальних дисциплін,

- дати знання основ математичної та прикладної статистики, які використовуються при плануванні, організації та управлінні виробництвом, аналізі технологічних процесів, оцінюванні якості продукції і т. і.

Обсяг в кредитах – 6.

Розподіл у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять	
денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки:	
3-й	3-й
Семестр	
6-й	6-й
Лекції	
30	14
Практичні	
30	14
Лабораторні	
-	-
Самостійна робота	
120	152
Індивідуальні завдання	
-	-
Види підсумкового контролю	
Іспит	Іспит

Статус дисципліни – обов’язкова

Передумови для вивчення дисципліни: для вивчення дисципліни необхідно володіти такими дисциплінами як «Вища математика», «Теорія ймовірностей та математична статистика» та «Інформаційні технології бізнесу».

Очікувані результати навчання:	Методи навчання (вказати за кожним результатом навчання)	Форми оцінювання/ Засоби діагностики результатів навчання*
-ПРН8 - застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.	Лекції проводяться з використанням елементів проблемного навчання, евристичної бесіди та супроводжуються мультимедійними презентаціями. Під час практичних занять в навчальному процесі використовуються наступні: розв'язання типових та ситуаційних задач, аналіз конкретних економічних процесів. При організації самостійної роботи студентів перевага надається виконанню індивідуальних завдань за темами курсу та індивідуальних науково-дослідних робіт.	Усні опитування, перевірка домашніх завдань, написання самостійних та контрольних робіт, виступи на наукових заходах, виконання індивідуальних завдань, виконання розрахункових робіт, заліки, екзамени
-ПРН11 - вміти аналізувати процеси державного та ринкового регулювання соціально-економічних і трудових відносин.	Лекції проводяться з використанням елементів проблемного навчання, евристичної бесіди та супроводжуються мультимедійними презентаціями. Під час практичних занять в навчальному процесі використовуються наступні: розв'язання типових та ситуаційних	Усні опитування, перевірка домашніх завдань, написання самостійних та контрольних робіт, виступи на наукових заходах, виконання індивідуальних завдань, виконання розрахункових робіт, заліки, екзамени

	задач, аналіз конкретних економічних процесів. При організації самостійної роботи студентів перевага надається виконанню індивідуальних завдань за темами курсу та індивідуальних науково-дослідних робіт.	
-ПРН12 - застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.	Лекції проводяться з використанням елементів проблемного навчання, евристичної бесіди та супроводжуються мультимедійними презентаціями. Під час практичних занять в навчальному процесі використовуються наступні: розв'язання типових та ситуаційних задач, аналіз конкретних економічних процесів. При організації самостійної роботи студентів перевага надається виконанню індивідуальних завдань за темами курсу та індивідуальних науково-дослідних робіт.	Усні опитування, перевірка домашніх завдань, написання самостійних та контрольних робіт, виступи на наукових заходах, виконання індивідуальних завдань, виконання розрахункових робіт, заліки, екзамени

Засоби діагностики результатів навчання:

* Поточна діагностика результатів навчання здійснюється за допомогою наступних методів і форм роботи: виконання здобувачами розрахункових робіт; виконання практично орієнтованих, проблемних завдань; підготовка письмових та

усних повідомлень за тематикою навчального курсу; презентації результатів виконаних завдань;

- періодична (обов'язкова) діагностика здійснюється у формі виконання студентами письмових контрольних робіт та індивідуального завдання.

- підсумкова діагностика результатів навчання здійснюється у формі іспиту наприкінці семестру.

Мова навчання: державна (українська)

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1. Оптимізаційні методи та моделі

Змістовий модуль 1. Лінійне програмування

Тема 1. Графічний метод

Побудова математичних моделей оптимізаційних задач. Графічний метод розв'язання задач лінійного програмування ($n = 2$). Графічний метод розв'язання задач лінійного програмування ($n - m = 2$).

Тема 2. Симплексний метод

Основна ідея симплексного методу. Симплексний метод з природним базисом. Розв'язання задачі симплексним методом з попередньою побудовою допустимого базисного розв'язку (ДБР). Симплексний метод зі штучним базисом.

Тема 3. Теорія двоїстості в лінійному програмуванні

Правила побудови двоїстих задач. Теореми двоїстості. Знаходження розв'язку двоїстості задачі по розв'язку прямої задачі за допомогою першої або другої теорем двоїстості.

Тема 4. Транспортна задача

Транспортна задача закритого типу. Методи побудови початкового опорного плану (метод північно-західного кута, метод мінімального елемента). Метод потенціалів. Транспортна задача відкритого типу. Застосування транспортної задачі для розв'язку деяких економічних задач.

Тема 5. Цілочислове програмування.

Графічний метод розв'язання задач ($n = 2$). Метод Гоморі (метод відрізаних площин).

Змістовий модуль 2. Нелінійне програмування

Тема 6. Дробово-лінійне програмування.

Постановка задач. Графічний метод розв'язання задач ($n = 2$). Зведення задачі дробово-лінійного програмування до задачі лінійного програмування.

Тема 7. Нелінійне програмування.

Графічний метод розв'язання нелінійних оптимізаційних задач, екстремальні задачі без обмежень. Метод множників Лагранжа.

Модуль 2. Економетрика

Змістовий модуль 3. Парна регресія

Тема 8. Лінійна регресія.

Основи економетричного моделювання. Статистична база. Принципи побудови економетричних моделей. Парна лінійна регресія. Метод найменших квадратів. Інтерпретація рівняння регресії. Коефіцієнт детермінації. Перевірка на значимість коефіцієнтів регресії та адекватність моделі в цілому.

Тема 9. Нелінійна регресія.

Перетворення змінних (базисна процедура). Нелінійні моделі, що зводяться до лінійних. Логарифмічні перетворення. Коефіцієнт еластичності. Випадкові помилки. Порівняння моделей.

Змістовий модуль 4. Множинний регресійний аналіз**Тема 10. Багатофакторні моделі.**

Теорема Гауса-Маркова. Етапи і методи побудови моделей множинної регресії. Специфікація змінних в рівняннях регресії. Багатофакторні лінійні моделі. Множинна регресія в нелінійних моделях. Властивості коефіцієнтів множинної регресії. Якість оцінювання.

Тема 11. Особливі випадки.

Узагальнені економетричні моделі. Особливі випадки в економетричних моделях (гетероскедастичність, мультиколінеарність, автокореляція). Фіктивні змінні. Множинні сукупності фіктивної-них змінних. Фіктивні коефіцієнти для коефіцієнта нахилу. Тест Чоу.

Змістовий модуль 5. Моделювання динамічних процесів**Тема 12. Автокореляція.**

Економетричні моделі динаміки. Автокореляція рівнів часового ряду. Автокореляція в залишках. Критерій Дарбіна-Уотсона. Оцінювання коефіцієнтів регресії при наявності автокореляції в залишках.

Тема 13. Моделювання динамічних процесів.

Моделювання тенденції, сезонних і циклічних коливань. Використання фіктивних змінних при наявності структурних змін.

3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	пр	ла б	ін д	с.р		л	пр	лаб	інд	с.р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1. Оптимізаційні методи та моделі												
Змістовий модуль 1. Лінійне програмування												
Тема 1. Графічний метод	12	2	2			8	15	1	2			12
Тема 2. Симплексний метод	15	3	4			8	15	2	1			12
Тема 3. Теорія двоїстості в лінійному програмуванні	11	1	2			8	14	1	1			12
Тема 4. Транспортна задача	16	4	4			8	14	1	1			12
Тема 5. Цілочислове програмування	12	2	2			8	14	1	1			12
Разом за змістовим модулем 1	66	12	14			40	72	6	6			60
Змістовий модуль 2. Нелінійне програмування												
Тема 6. Дробово-лінійне програмування	12	2	2			8	17	1	1			15
Тема 7. Нелінійне програмування	12	2	2			8	17	1	1			15
Разом за змістовим модулем 2	24	4	4			16	34	2	2			30

Модуль 2. Економетрика												
Змістовий модуль 3. Парна регресія												
Тема 8. Лінійна регресія	15	3	3			9	17	1	1			15
Тема 9. Нелінійна регресія	15	3	3			9	17	1	1			15

Разом за змістовим модулем 3	30	6	6			18	34	2	2			30
Змістовий модуль 4. Множинний регресійний аналіз												
Тема 10. Багатофакторні моделі	15	3	3			9	18	2	1			15
Тема 11. Особливі випадки	16	4	3			9	17	1	1			15
Разом за змістовим модулем 4	31	7	6			18	35	3	2			30
Змістовий модуль 5. Моделювання динамічних процесів												
Тема 12. Автокореляція	14	2	2			10	18	2	1			15
Тема 13. Моделювання динамічних процесів	15	3	2			10	17	1	1			15
Разом за змістовим модулем 5	29	5	4			20	35	3	2			30
Усього годин	180	30	30			120	180	14	14			152

4. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ/ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		очна	заочна
1	Графічний метод	2	2
2	Симплексний метод	4	1
3	Теорія двоїстості в лінійному програмуванні	2	1
4	Транспортна задача	4	1
5	Цілочислове програмування	2	1
6	Дробово-лінійне програмування	2	1
7	Нелінійне програмування	2	1
8	Лінійна регресія	3	1
9	Нелінійна регресія	3	1
10	Багатофакторні моделі	3	1
11	Особливі випадки	3	1
12	Автокореляція	2	1
13	Моделювання динамічних процесів	2	1
Разом		30	14

5. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		очна	заочна
1	Графічний метод	8	12
2	Симплексний метод	8	12
3	Теорія двоїстості в лінійному програмуванні	8	12
4	Транспортна задача	8	12
5	Цілочисельне програмування	8	12
6	Дробово-лінійне програмування	8	15
7	Нелінійне програмування	8	15
8	Лінійна регресія	9	15
9	Нелінійна регресія	9	15
10	Багатофакторні моделі	9	15
11	Особливі випадки	9	15
12	Автокореляція	10	15
13	Моделювання динамічних процесів	10	15
Разом		120	152

6. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Індивідуальне науково-дослідне завдання (далі ІНДЗ) не передбачено у змісті освітньої компоненти.

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

При вивченні дисципліни використовуються наступні методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності: словесні (пояснення, розповідь, бесіда), наочні (демонстрування, ілюстрування) й практичні методи навчання. Використовуються прийоми активізації студентів на занятті: дискусія, діалог, питання що активізують, проблемні ситуації и др.

Лекції проводяться з використанням елементів проблемного навчання, евристичної бесіди та супроводжуються мультимедійними презентаціями.

Під час практичних занять в навчальному процесі використовуються наступні: розв'язання типових та ситуаційних задач, аналіз конкретних економічних процесів.

При організації самостійної роботи студентів перевага надається виконанню індивідуальних завдань за темами курсу та індивідуальних науково-дослідних робіт з подальшим виступом у групі.

8. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль знань студентів з дисципліни проводиться за такими формами:

а) *під час практичних занять*:

- опитування (усне, письмове) або тестування знань студентів з теоретичного матеріалу;
- оцінка виконання тестових завдань та практичних завдань під час заняття;

б) *за результатами виконання завдань самостійного опрацювання (індивідуальних завдань)*:

- оцінка виконання домашніх завдань;
- презентація індивідуальних завдань;
- обговорення матеріалів для самостійного опрацювання з поставленого питання.

Підсумковий контроль має за мету перевірити та оцінити рівень знань, що отримані за курсом, умінь використовувати їх щодо вирішення практичних завдань, а також рівень оволодіння теоретичними знаннями та практичними вміннями та навичками в обсязі вимог навчальної програми. Проводиться письмово у формі іспиту з подальшою усною співбесідою.

9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Необхідний рівень знань і умінь досягається вивченням теоретичного матеріалу, опрацюванням теоретичного матеріалу на практичних заняттях, з'ясуванням всіх незрозумілих питань у викладача, закріпленням знань при самостійній роботі. Протягом всього вивчення курсу проводиться перевірка отриманих теоретичних знань і практичних навичок.

На практичних заняттях проводиться опитування по даній темі, по найбільш важливим темам передбачені контрольні роботи. Протягом кожного семестру кількість контрольних робіт не менше 6. Крім того, кожен студент отримує індивідуальне семестрове завдання, яке він повинен виконати і захистити в зазначений термін.

Бали отримуються за виконання контрольних робіт (виконуються на практичних заняттях) та індивідуальних завдань (виконуються вдома).

Максимальна кількість балів при оцінюванні знань студентів під час написання контрольних робіт або індивідуального завдання виставляється за правильно розв'язані усі завдання роботи. Максимальна кількість балів при оцінюванні знань студентів під час контрольного заходу (екзамену) виставляється за правильні відповіді на всі питання.

При невиконанні окремих критеріїв з тієї чи іншої форми контролю знань кількість балів, яка виставляється студентові, може бути знижена:

- за неповну відповідь або несуттєві помилки при розв'язанні задачі - 1 бал;
- за суттєві помилки при розв'язанні задачі - 2 бали;

- за кожну невиконану задачу – 4 бали;
- за несвоєчасно виконане індивідуальне завдання – 3 бали.

Результати поточного контролю знань студентів (кількість отриманих балів) обов'язково доводяться викладачем до відома студентів та проставляються в “Журналі обліку поточної успішності та відвідування занять студентів”.

Завершується курс іспитом. В семестрі можна отримати максимум 70 балів. Студент вважається допущеним до семестрового екзамену, якщо він виконав всі види робіт, передбачених навчальним планом на семестр, і набрав не менше 35 балів. На іспиті можна отримати максимум 30 балів. Отже, за семестр студент може отримати максимум 100 балів.

10. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Поточне тестування та самостійна робота						
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2	
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
5	5	5	5	5	5	5

Поточне тестування та самостійна робота						ІНДЗ	Підсумковий контроль	Сума
Змістовий модуль 3		Змістовий модуль 4		Змістовий модуль 5		5	30	100
T8	T9	T10	T11	T12	T13			
5	5	5	5	5	5			

Контрольна робота №1 – 12 балів,

Контрольна робота №2 – 10 балів,

Контрольна робота №3 – 10 балів,

Контрольна робота №4 – 13 балів.

Виступи на наукових заходах, студентських конференціях – 5 балів,

Усні відповіді – 10 балів,

Індивідуальне завдання – 10 балів,

Екзамен – 30 балів

Шкала оцінювання

Кількість набраних балів з дисципліни та їх переведення в оцінки за чотирьохрівневою шкалою наведена нижче.

Кількість набраних	Оцінка за чотирьохрівневою
--------------------	----------------------------

балів	шкалою (іспит)
90 – 100	Відмінно
70 – 89	Добре
50 – 69	Задовільно
25 – 49	Незадовільно
0 – 24	Незадовільно (повторне вивчення курсу)

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Вовк, В. М., Зомчак, Л. М. (2022). *Оптимізаційні методи і моделі*. Львів: Львів. нац. ун-т ім. І. Франка, 360 с.
2. Кузьменко, О. В. (2019). *Економіко-математичні методи та моделі (економетрика)* : Суми: Унів. кн., 405 с.
3. Лугінін, О. Є., Фомішина, В. М., Дудченко, О. М. (2021). *Економетрика*. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 320 с.
4. Михайленко, С. В., Свіщова, Є. В. (2024). *Оптимізаційні методи та моделі*. Харків: Вид-во НУА, 180 с.

Допоміжна

1. Бегун, С. І. (2022). *Економетрика*. Луцьк: вид-во ПП Іванюк В. П., 60 с.
2. Вітлінський, В. В., Наконечний, С. І. та Терещенко, Т. О. (2019). *Математичне програмування*. Київ: КНЕУ, 248 с.
3. Вовк, В. М., Зомчак, Л. М. (2019). *Оптимізаційні методи і моделі*. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 360 с.
4. Григорків, В. С. (2021). *Оптимізаційні методи та моделі: вибрані завдання для тематичного контролю*. Чернівці: ДрукАрт, 168 с.
5. Доля, В. Т. (2021). *Економетрія*. Харків: ХНАМГ, 171 с.
6. Зайченко, О. Ю., Зайченко, Ю. П. (2021). *Дослідження операцій. Збірник задач*. 2-ге вид. Київ: Видавничий дім «Слово», 472 с.
7. Негрей, М. В., Артим-Дрогомирецька, З. Б. (2020). *Дослідження операцій*. Львів: ЛНУ ім. І.Франка, 312 с.
8. Фещур, Р. В., Кічор, В. П., Олексів, І. Я. (2022). *Економіко-математичне моделювання*. Львів: Бухгалтерський центр «Ажур», 340 с.
9. Ніколаєва, О. Г., Свіщова, Є. В. (2021). Економетричне оцінювання факторів впливу на трудовий потенціал України. *Міжнародний науковий журнал «Інтернаука», серія «Економічні науки», № 6 (50), 1 т., с. 77-86.* DOI: 10.25313/2520-2294-2021-6-7314 <https://www.inter-nauka.com/uploads/public/16287589208311.pdf>
10. Ніколаєва О. Г., Свіщова, Є. В. та Гладка, А. С. (2024). Аналіз і прогнозування ринків харчування для домашніх тварин екстраполяційними методами. *Вісник ХНУ ім. В.Н.Каразіна, серія "Економічна", №106, с.26-*

38.DOI: <https://doi.org/10.26565/2311-2379-2024-106-03>
<https://periodicals.karazin.ua/economy/article/view/23980>

11. Свіщова, Є., Дьячкова, О. (2024). Парадокси теорії ймовірностей та їх використання в навчальному процесі. *Новий колегіум*, №3(115), с. 76–

81.DOI: <https://doi.org/10.34142/nc.2024.3.76>

12. Михайльова К. Г.,Свіщова Є.В. Можливості застосування математичного інструментарію для вимірювання впливу культури організації на ефективність її діяльності. *Наука і техніка сьогодні*. 2025. № 3(44) 2025. – С. 1572-1584.

13. Ніколаєва, О., Свіщова, Є. та Саакян, І. (2025). Педагогічний фріланс в контексті поведінкової економіки. *Грааль науки*, №51, с.

Інформаційні ресурси

1. <http://mathhelpplanet.com/> - математичний форум, де можна отримати консультацію з математики