

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
Кафедра систем штучного інтелекту та аналізу даних

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету

Ігор БАРАН

“ 1 ” 09 2025 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Методи оптимізації

(назва навчальної дисципліни)

галузь знань 12 «Інформаційні технології»
/шифр і назва галузі знань/

рівень вищої освіти бакалавр
/назва/

спеціальність 124 «Системний аналіз»
/шифр і назва /

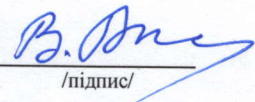
освітня програма « Інтелектуальний аналіз даних »
/назва кваліфікації/

вид дисципліни обов'язкова дисципліна циклу професійної підготовки
/обов'язкова/вибіркова/

Тернопіль – 2025

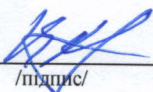
Робоча програма з навчальної дисципліни: **«Методи оптимізації»** для студентів факультету комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії

Розробник:

к.ф.-м.н., доц., доцент кафедри СА  / Володимир ВАЛЯШЕК /
/підпис/

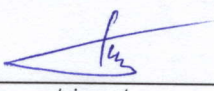
Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні кафедри систем штучного інтелекту та аналізу даних

Протокол від « 28 » серпня 2025 р. № 1

Завідувач кафедри  / Василь ЯЦИШИН /
/підпис/

Робоча програма розглянута та схвалена НМК факультету комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії

Протокол від « 1 » вересня 2025 р. № 1

Секретар НМК  / Богдана МЛИНКО /
/підпис/

Робоча програма погоджена:

Завідувач випускової кафедри  / Василь ЯЦИШИН /
/підпис/

Гарант освітньої програми  / Олег ЯСНІЙ /
/підпис/

Структура навчальної дисципліни

6 семестр

Показник	Всього годин
	Денна форма навчання
Кількість кредитів/годин	6.5/195
Аудиторні заняття, год.	72
Самостійна робота, год.	123
Аудиторні заняття:	
– лекції, год.	36
– лабораторні заняття, год.	
– практичні заняття, год.	36
– семінарські заняття, год.	
Самостійна робота:	
– опрацювання лекційного матеріалу	14
– підготовка до практичних занять	12
– опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції	14
– виконання контрольних тестових завдань	
– виконання індивідуальних завдань	
– виконання курсових проектів (робіт)	
– підготовка до складання екзаменів, тестування	23
Поточний контроль	залік

Частка годин самостійної роботи студента:
денна форма навчання – 63%

1. Мета та завдання навчальної дисципліни.

Дисципліна “Методи оптимізації” є нормативною дисципліною спеціальності 124 “Системний аналіз”, яка викладається в 6-му семестрі в обсязі 6.5 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).

Мета вивчення навчальної дисципліни: навчити студентів робити правильну постановку управлінських задач та вміти їх вирішувати для потреб народного господарства, його ланок і елементів на основі оптимізаційних моделей математичного моделювання з використанням сучасних математичних методів і обчислювальної техніки, аналізувати результати вирішення задач і приймати на цій основі управлінські рішення; навчити студентів застосовувати на практиці основні види оптимізаційних моделей.

В результаті вивчення курсу “Методи оптимізації” студент повинен:
знати:

- графічний метод розв'язування задач математичного програмування;
- симплекс-метод розв'язування задач математичного програмування;
- двоїстий симплекс-метод;
- задачі цілочислового програмування:
- метод Гоморі;
- дробово-лінійне програмування;
- транспортну задачу;
- метод потенціалів знаходження оптимального рішення транспортної задач. вміти:
- розв'язувати системи лінійних та нелінійних рівнянь;
- розв'язувати задачі математичного програмування графічним методом;
- розв'язувати задачі лінійного математичного програмування симплекс методом;
- розв'язувати задачі нелінійного математичного програмування;
- розв'язувати транспортні задачі.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких компетентностей:

- K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- K03. Здатність планувати і управляти часом.
- K04. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- K21. Здатність формулювати задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв'язання задач оптимізації та оптимального керування.
- K25. Здатність представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і точністю і в таких формах, які підходять для аудиторії як усно так і в письмовій формі.
- K28. Здатність створювати, обґрунтовувати та програмно реалізовувати методи інтелектуального аналізу даних на основі підходів штучного інтелекту

Програмні результати навчання:

- ПР06. Знати та вміти застосовувати основні методи постановки та вирішення задач системного аналізу в умовах невизначеності цілей, зовнішніх умов та конфліктів.
- ПР07. Знати основи теорії оптимізації, оптимального керування, теорії прийняття рішень, вміти застосовувати їх на практиці для розв'язування прикладних задач управління і проектування складних систем.
- ПР14. Розуміти і застосовувати на практиці методи статистичного моделювання і прогнозування, оцінювати вихідні дані.

2. Опис навчальної дисципліни

2.1.Лекційні заняття

№ з/п	Тема заняття та короткий зміст	Кількість годин
		ДФН
	Модуль 1.	
1.	Основи теорії оптимізації, оптимального керування, теорії прийняття рішень. Предмет математичного програмування, як основа оптимізаційних методів та моделей. Методи розв'язування оптимізаційних задач. Класифікація задач математичного програмування. Приклади задач лінійного програмування	2
2.	Канонічна форма задачі лінійного програмування. Абстрактне мислення, аналіз та синтез поставленої задачі. Поняття плану, опорного плану, невиродженого опорного плану, оптимального плану задачі лінійного програмування. Опуклі множини.	2
3.	Геометрична інтерпретація задач лінійного програмування. Графічний метод розв'язування задач лінійного програмування.	2
4.	Властивості розв'язків задач лінійного програмування. Побудова опорних планів задачі лінійного програмування.	2
5.	Основні методи постановки та вирішення задач системного аналізу в умовах невизначеності цілей, зовнішніх умов та конфліктів. Теоретичні основи симплексного методу розв'язування задач лінійного програмування. Алгоритм симплексного методу.	2
6.	Знаходження оптимального плану задачі лінійного програмування симплексним методом.	2
7.	Симплексні таблиці та операції з ними. Метод штучного базису пошуку початкового опорного плану Реалізація методів інтелектуального аналізу даних на основі підходів штучного інтелекту	2
8.	Двоїстість в задачах лінійного програмування. Взаємно двоїсті задачі. Основні теореми двоїстості. Знаходження розв'язку двоїстої задачі за допомогою розв'язування прямої	2
	Модуль 2.	
9.	Задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління, обираючи раціональних методів та алгоритмів розв'язання задач оптимізації та оптимального	2

	керування. Поняття псевдоплану задачі лінійного програмування. Поняття опорного плану, невиродженого опорного плану двоїстої задачі.	
10.	Двоїстий симплекс-метод. Задачі з мішаними обмеженнями. Алгоритм двоїстого симплекс-методу.	2
11.	Загальна задача лінійного цілочисельного програмування і методи її розв'язування. Приклади задач лінійного цілочисельного програмування.	2
12.	Метод Гоморі розв'язання задач лінійного цілочисельного програмування.	2
13.	Постановка транспортної задачі і побудова її математичної моделі. Поняття опорного плану, невиродженого опорного плану транспортної задачі. Поняття невиродженої транспортної задачі. Критерій опорності планів транспортної задачі. Методи пошуку початкових опорних планів транспортної задачі	2
14.	Критерій оптимальності плану перевезень транспортної задачі. Алгоритм методу потенціалів розв'язування транспортної задачі.	2
15.	Приклади задач, які зводяться до звичайної транспортної задачі	2
16.	Задачі оптимізації в мережах. Задача пошуку найкоротшого шляху в мережі. Задача про багатополісний найкоротший шлях. Задачі мінімізації мережі.	2
17.	Задачі оптимізації в мережах. Задача пошуку максимального потоку між парою вузлів. Застосування на практиці основ теорії оптимізації, оптимального керування, теорії прийняття рішень для розв'язування прикладних задач управління і проектування складних систем.	2
18.	Узагальнення задачі про максимальний потік (МкП). Застосування на практиці статистичного моделювання і прогнозування, оцінювання вихідних даних	2
	Всього з дисципліни годин лекцій	36

2.2. Практичні заняття

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		ДФН
1.	Побудова математичних моделей задач лінійного програмування.	2
2.	Розв'язування задач лінійного програмування графічним методом	2

3.	Властивості розв'язків задач лінійного програмування. Побудова опорних планів задачі лінійного програмування	2
4.	Основи симплексного методу розв'язування задач лінійного програмування. Алгоритм симплексного методу	2
5.	Знаходження оптимального плану задачі лінійного програмування симплексним методом	2
6.	Симплексні таблиці та операції з ними. Метод штучного базису пошуку початкового опорного плану	2
7.	Контрольно-модульна робота №1	2
8.	Двоїстість в задачах лінійного програмування. Взаємно двоїсті задачі. Знаходження розв'язку двоїстої задачі за допомогою розв'язування вихідної	2
9.	Двоїстий симплекс-метод. Задачі з мішаними обмеженнями. Алгоритм двоїстого симплекс-методу.	2
10.	Загальна задача лінійного цілочисельного програмування і методи її розв'язування. Приклади задач лінійного цілочисельного програмування	2
11.	Метод Гоморі розв'язання задач лінійного цілочисельного програмування	2
12.	Постановка транспортної задачі. Поняття опорного плану, невиродженого опорного плану транспортної задачі. Поняття невиродженої транспортної задачі.	2
13.	Критерій опорності планів транспортної задачі. Методи пошуку початкових опорних планів транспортної задачі.	2
14.	Критерій оптимальності плану перевезень транспортної задачі. Алгоритм методу потенціалів розв'язування транспортної задачі.	2
15.	Задачі, які зводяться до звичайної транспортної задачі	2
16.	Задачі оптимізації в мережах. Пошук найкоротшого шляху в мережі. Багатополісний найкоротший шлях.	2
17.	Задачі пошуку максимальних потоків. Узагальнення задачі про максимальний потік. Застосування статистичного моделювання і прогнозування, оцінювання вихідних даних	2
18.	Контрольно-модульна робота №2	2
	Всього з дисципліни годин практичних	36

2.3. Самостійна робота

№ з/п	Найменування робіт	Кількість годин
		ДФН
1	Опрацювання лекційного матеріалу	70
1.1	Побудова математичних моделей задач лінійного програмування.	2
1.2	Геометрична інтерпретація задач лінійного	2

	програмування. Графічний метод розв'язування задач лінійного програмування.	
1.3	Теоретичні основи симплексного методу розв'язування задач лінійного програмування. Алгоритм симплексного методу.	2
1.4	Симплексні таблиці та операції з ними. Метод штучного базису пошуку початкового опорного плану	2
1.5	Двоїстість в задачах лінійного програмування. Взаємно двоїсті задачі. Основні теореми двоїстості. Знаходження розв'язку двоїстої задачі за допомогою розв'язування прямої	2
1.6	Задачі оптимізації в мережах.	12
1.7	Поняття про чисельні методи розв'язування задач оптимізації	12
1.8	Задачі оптимізації в мережах. Пошук найкоротшого шляху в мережі. Багатополіусний найкоротший шлях.	12
1.9	Задачі мінімізації мережі.	12
1.10	Задачі оптимізації в мережах. Задача пошуку максимального потоку між парою вузлів. Застосовування на практиці основ теорії оптимізації, оптимального керування, теорії прийняття рішень для розв'язування прикладних задач управління і проектування складних систем.	12
2	Підготовка до практичних занять	16
3	Опрацювання розділів, що не увійшли у робочу програму	14
4	Підготовка до тестування, складання іспиту	23
	Всього годин самостійних занять	123

3. Критерії оцінювання результатів навчання студентів.

6 семестр

Форма підсумкового контролю – залік.

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота					
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота				
20	20		15	20		25		100
№ Лекції	Вид робіт	Бал	№ Лекції	Вид робіт	Бал	Теоретичний курс	10	
Лекція 1-8	Контрольно-модульна робота № 1	20	Лекція 9-18	Контрольно-модульна робота № 2	20	Практичне завдання	15	

4. Навчально - методичне забезпечення.

Валяшек В.Б. Навчальний посібник з курсу: “ Оптимізаційні методи та моделі “ / Кривень В.А., Валяшек В.Б., Цимбалюк Л.І., Козбур Г.В. – Тернопіль : видавництво ТНТУ, 2015. – 83 с.

5. Рекомендована література

Базова:

1. Бейко І. В., Сьома О. В. Методи оптимізації : навчальний посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 248 с.
2. Кігель Л. О., Кігель В. О. Методи оптимізації: теорія і практика : навчальний посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 186 с.
3. Ємець О. О., Ємець О. В., Парфьонова О. М. Методи оптимізації та дослідження операцій : навчальний посібник. Полтава : ПУЕТ, 2021. 231 с.
4. Цегелик Г. В. Методи оптимізації та дослідження операцій : навчальний посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. 304 с.
5. Ольшевська О. В. Методи оптимізації : навчальний посібник. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. 215 с.

Допоміжна:

1. Григорків В.С. Оптимізаційні методи та моделі : підручник / В.С. Григорків, М.В. Григорків. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2016. – 400 с.
2. Лавренчук В.П., Готинчак Т.І., Дронь В.С., Кондур О.С. Вища математика Частина 3.-Чернівці , в-во Рута, 2007.
3. Збірник задач з курсу “Математичне програмування” /Укл. С.І. Наконечний, В.В. Вітлінський та ін. – К.:КНЕУ, 1998. – Ч.2.

4. Вітлінський В.В., Наконечний С.І., Терещенко Т.О. Математичне програмування: навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. – К.: КНЕУ, 2001.
5. Романюк Т.П., Терещенко Т.О. Математичне програмування: навч. посібник. К.: ІЗМН, 1996.

6.

7. Інформаційні ресурси.

1. Інформаційний ресурс в системі ATutor: ID : 6656 « Методи оптимізації »
<https://dl.tntu.edu.ua/bounce.php?course=6656>
2. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. URL:
<http://www.nbuv.gov.ua>
3. Бібліотека ім. В.Г. Короленко. URL: <http://korolenko.kharkov.com/>
4. Науково-технічна бібліотека Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. URL: <https://library.tntu.edu.ua/>
5. Студентська електронна бібліотека. URL: <http://www.lib.ua.net/>

Зміни та доповнення до робочої програми навчальної дисципліни.

№	Зміст внесених змін (доповнень)	Дата і № протоколу засідання кафедри	Примітка