

Робоча програма дисципліни «Дослідження операцій»

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 123 · КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ

БАКАЛАВР

90

Годин

Загальний обсяг дисципліни

3

Кредити ЄКТС

Відповідно до стандарту

3

Модулі

Змістовних блоки курсу



Загальна інформація про дисципліну

Ідентифікація

Назва: Дослідження операцій

Спеціальність: 123 Комп'ютерна інженерія

Ступінь: Бакалавр

Обсяг: 90 годин / 3 кредити ЄКТС

Модулів: 3 змістовних блоки

Лекції: 15 год. · **Лабораторні:** 15 год.

Практичні: 15 год. · **СРС:** 45 год.

Призначення дисципліни

Дисципліна «Дослідження операцій» формує у студентів системне розуміння методів математичної оптимізації, побудови моделей прийняття рішень та застосування кількісних методів аналізу для розв'язання інженерних і прикладних задач. Курс охоплює лінійне та нелінійне програмування, мережеві моделі, теорію ігор, стохастичні методи та динамічне програмування.

Дисципліна є обов'язковою для підготовки бакалаврів зі спеціальності «Комп'ютерна інженерія» та забезпечує формування фахових компетентностей, передбачених освітньо-професійною програмою.

Загальні компетентності

Аналітичне мислення

Здатність до аналізу, синтезу та критичного оцінювання математичних моделей: виявлення оптимальних розв'язків, порівняння альтернативних підходів, формування обґрунтованих висновків на основі кількісного аналізу.

Комунікація

Здатність до усної та письмової комунікації: чітко пояснювати методи та алгоритми дослідження операцій, аргументовано захищати розв'язки задач, оформлювати звіти та аналітичні матеріали.

Самоорганізація

Уміння самостійно навчатися, планувати роботу та організовувати виконання завдань у визначені строки, зокрема під час підготовки лабораторних робіт та розрахункових завдань.

Командна робота

Відповідальність, ініціативність та готовність працювати в команді під час аналізу кейсів, вирішення оптимізаційних задач та спільного пошуку і порівняння розв'язків.

Студент повинен вміти: будувати та аналізувати математичні моделі операцій; застосовувати методи оптимізації до прикладних задач; використовувати програмні засоби для розв'язання задач дослідження операцій; планувати власну діяльність і дотримуватися дедлайнів; коректно спілкуватися з викладачами та одногрупниками; брати участь у командній роботі.

Фахові компетентності

Математичне моделювання

Здатність будувати математичні моделі реальних задач прийняття рішень: формалізація цільової функції та обмежень, вибір відповідного методу розв'язання, аналіз та інтерпретація отриманих результатів у прикладному контексті.

Методи оптимізації

Знання та застосування методів лінійного, нелінійного, цілочисельного та динамічного програмування; симплекс-метод та його модифікації; методи розв'язання транспортних задач; алгоритми пошуку в мережах.

Стохастичні методи та теорія ігор

Знання основ теорії масового обслуговування, управління запасами, теорії ігор та прийняття рішень в умовах невизначеності. Здатність застосовувати імовірнісні методи до аналізу операційних систем.

Програмна реалізація

Застосування сучасних програмних засобів (MATLAB, Python, Excel Solver) для розв'язання задач дослідження операцій; інтерпретація комп'ютерних результатів та порівняльний аналіз ефективності алгоритмів.

Результати навчання

01

Побудова математичних моделей

Формулювати та будувати математичні моделі задач прийняття рішень: визначати цільову функцію, систему обмежень, тип задачі та обирати відповідний метод розв'язання.

03

Аналіз мережевих та стохастичних моделей

Застосовувати мережеві методи (CPM, PERT, алгоритми пошуку потоків), методи теорії масового обслуговування та управління запасами для моделювання реальних систем.

02

Застосування методів оптимізації

Застосовувати методи лінійного, нелінійного, цілочисельного та динамічного програмування для розв'язання прикладних інженерних і комп'ютерних задач; аналізувати чутливість оптимальних розв'язків.

04

Комп'ютерне розв'язання задач

Використовувати програмні засоби для розв'язання задач дослідження операцій, інтерпретувати результати, порівнювати алгоритми за ефективністю та оформлювати звіти.

Лінійне програмування та мережеві методи

1

Тема 1.1

Вступ до дослідження операцій. Постановка та класифікація задач оптимізації

2

Тема 1.2

Лінійне програмування: симплекс-метод та двоїста задача

3

Тема 1.3

Транспортна задача та задачі про призначення

4

Тема 1.4

Мережеві моделі: найкоротший шлях, максимальний потік, методи CPM та PERT

Вступ до дослідження операцій. Постановка задач оптимізації

Лекційний матеріал (1 год.)

Лекція 1: Предмет, завдання та місце дослідження операцій у системі наук. Основні поняття: операція, система, модель, критерій оптимальності. Класифікація задач ДО: детерміновані, стохастичні, багатокритерійні. Етапи побудови математичної моделі. Огляд методів оптимізації та їх застосування в комп'ютерній інженерії.

Ключові питання лекції

- Поняття операції та математичної моделі
- Класифікація задач дослідження операцій
- Критерії оптимальності та обмеження
- Огляд методів оптимізації
- Застосування ДО у комп'ютерній інженерії

Практичне заняття (1 год.) та Лабораторна робота (1 год.)

Практика: Формалізація прикладних задач: побудова цільової функції та системи обмежень для задач оптимального розподілу ресурсів. Аналіз та порівняння різних постановок задач.

Лабораторна робота 1: Ознайомлення з середовищем розв'язання оптимізаційних задач (Excel Solver / Python `scipy.optimize`). Введення та розв'язання простих задач лінійного програмування.

Самостійна робота (5 год.)

- Опрацювання підручника: Катренко А. В. «Дослідження операцій» (2024) — розділ 1 «Основні поняття»
- Підготовка реферату: «Застосування методів дослідження операцій у комп'ютерній інженерії»
- Розв'язання задач для самоперевірки



Очікуваний результат: студент вміє формулювати та класифікувати задачі оптимізації, будувати математичні моделі простих операцій.

Лінійне програмування: симплекс-метод та двоїста задача

1

Геометрична інтерпретація

Графічний метод розв'язання ЗЛП. Опукий багатогранник допустимих розв'язків.

2

Симплекс-метод

Алгоритм симплекс-методу. Вибір ведучого елемента. Критерій оптимальності.

3

Двоїста задача

Побудова двоїстої задачі. Теореми двоїстості. Економічна інтерпретація двоїстих змінних.

4

Аналіз чутливості

Постоптимальний аналіз. Зміна коефіцієнтів цільової функції та правих частин обмежень.

Лекційний матеріал (2 год.)

Задача лінійного програмування: стандартна та канонічна форми. Геометрична інтерпретація. Симплекс-метод: таблична форма, алгоритм, критерії зупинки. Двоїста задача та теореми двоїстості. Аналіз чутливості оптимального розв'язку. Модифікований симплекс-метод.

Практика (2 год.) та Лабораторна (2 год.)

Практика: Розв'язання задач лінійного програмування симплекс-методом вручну; побудова та розв'язання двоїстої задачі; інтерпретація двоїстих змінних для економічних задач.

Лаб. роб. 2: Розв'язання задач ЛП у середовищі Python (scipy.optimize.linprog) та Excel Solver; аналіз звіту чутливості; порівняння результатів.

СРС (5 год.): Опрацювання: Катренко А. В. «Дослідження операцій» (2024) — розділ 2 «Лінійне програмування»; розв'язання задач для самоперевірки.

Транспортна задача та мережеві моделі

Тема 1.3 — Транспортна задача (Лекція, 2 год.)

Постановка транспортної задачі: збалансована та незбалансована задачі. Методи побудови початкового плану: метод північно-західного кута, метод мінімального елемента, метод Фогеля. Метод потенціалів для знаходження оптимального плану. Задача про призначення та метод угорського алгоритму.

Практика (2 год.): Розв'язання транспортної задачі методами мінімального елемента та потенціалів; задача про призначення угорським алгоритмом.

Лаб. роб. 3 (2 год.): Комп'ютерне розв'язання транспортної задачі та задачі про призначення у Python/Excel; порівняння методів ефективності.

СРС (5 год.): Опрацювання: Кирилич В. М., Козицький В. А. «Дослідження операцій: моделі та задачі» (2022) — розділ «Транспортні задачі»; самостійне розв'язання варіантів.

Тема 1.4 — Мережеві моделі (Лекція, 2 год.)

Мережеві моделі: граф, оргграф, мережа. Задача про найкоротший шлях: алгоритм Дейкстри, алгоритм Беллмана-Форда. Задача про максимальний потік: алгоритм Форда-Фалкерсона. Задача про мінімальне кістяне дерево. Мережеве планування: метод критичного шляху (CPM) та PERT. Застосування мережевих моделей у плануванні проектів.

Практика (2 год.): Побудова мережевих графіків; визначення критичного шляху методом CPM; аналіз резервів часу.

Лаб. роб. 4 (2 год.): Реалізація алгоритмів на графах у Python (NetworkX); знаходження найкоротших шляхів та максимального потоку в мережі.

СРС (5 год.): Опрацювання: Катренко А. В. «Дослідження операцій» (2024) — розділ «Мережеві задачі»; підготовка аналітичної записки «Застосування CPM у IT-проектах».

Цілочисельне, нелінійне та динамічне програмування

Тема 2.1

Цілочисельне програмування: метод гілок та меж, метод відтинань Гоморі.

Тема 2.2

Нелінійне програмування: умови оптимальності Куна-Таккера, градієнтні методи.

Тема 2.3

Динамічне програмування: принцип оптимальності Беллмана, рівняння рекурентності.

Тема 2.4

Багатокритерійна оптимізація: метод Парето, методи зважених критеріїв та цільового програмування.

Цілочисельне програмування

Лекційний матеріал (1 год.)

Постановка задачі цілочисельного програмування (ЦП). Чисто цілочисельна та змішана задачі. Метод відтинань Гоморі: алгоритм, правило побудови відтинання. Метод гілок та меж (Branch and Bound): стратегії розгалуження, обчислення оцінок, критерій зупинки. Задача про рюкзак як класичний приклад цілочисельного програмування. Практичні застосування у задачах розкладу та розміщення.

Ключові питання

- Відмінність між ЗЛП та задачею ЦП
- Метод відтинань Гоморі: ідея та алгоритм
- Метод гілок та меж: стратегії та оцінки
- Задача про рюкзак та її варіанти
- Застосування ЦП у комп'ютерних системах

Практичне заняття (1 год.) та Лабораторна (1 год.)

Завдання 1. Розв'язання задачі цілочисельного програмування методом гілок та меж: побудова дерева розв'язків, обчислення меж, знаходження оптимуму.

Завдання 2. Аналіз задачі про рюкзак: порівняння жадібного алгоритму та методу динамічного програмування.

Лаб. роб. 5: Розв'язання задачі ЦП засобами Python (PuLP, scipy) та Excel Solver; аналіз ефективності обчислень.

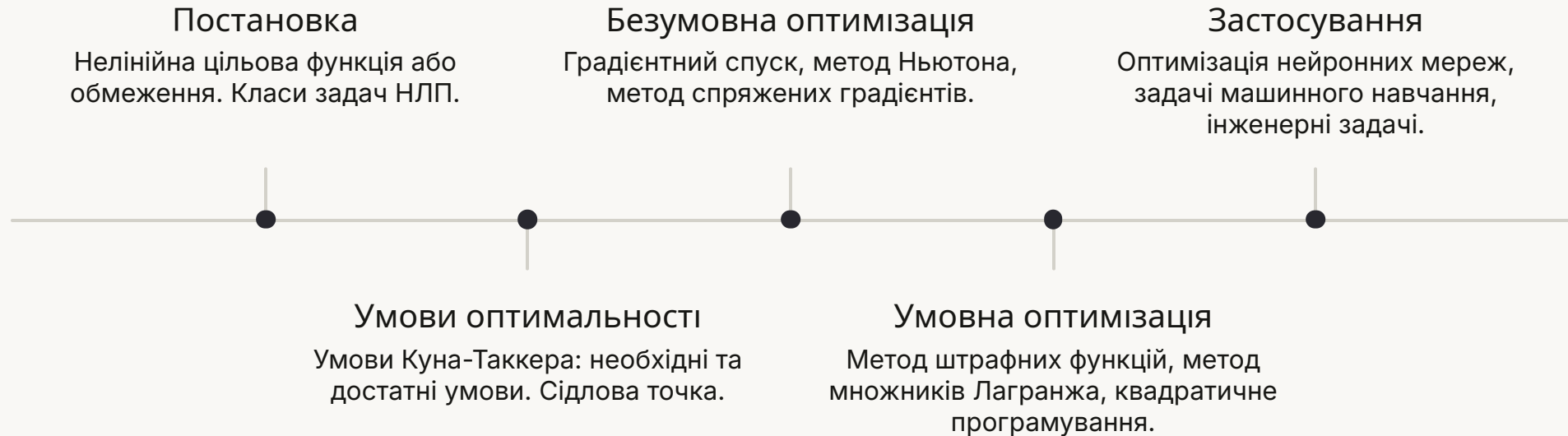
Самостійна робота (5 год.)

- Опрацювання: Катренко А. В. «Дослідження операцій» (2024) — розділ «Цілочисельне програмування»
- Підготовка реферату: «Задача комівояжера: постановка, алгоритми, складність»
- Розв'язання задач для самоперевірки



Очікуваний результат: студент вміє застосовувати методи цілочисельного програмування до прикладних задач розкладу та розміщення.

Нелінійне програмування



Лекційний матеріал (2 год.)

Постановка задачі нелінійного програмування. Опуклі та неопуклі функції. Умови Куна-Таккера. Методи безумовної оптимізації: метод градієнтного спуску, метод Ньютона. Методи умовної оптимізації: метод штрафних функцій, метод бар'єрних функцій. Квадратичне програмування та його застосування.

Практика (2 год.) та СРС (5 год.)

Практика: Перевірка умов Куна-Таккера для заданих задач; розв'язання задач квадратичного програмування; аналіз збіжності методів.

Лаб. роб. 6 (2 год.): Реалізація методів нелінійної оптимізації у Python (`scipy.optimize`); застосування до задач машинного навчання.

СРС: Опрацювання: Кирилич В. М., Козицький В. А. «Дослідження операцій: моделі та задачі» (2022) — розділ «Нелінійне програмування»; підготовка аналітичної записки «Градiєнтні методи у навчанні нейронних мереж».

Динамічне програмування та багатокритерійна оптимізація

Тема 2.3 — Динамічне програмування (Лекція, 2 год.)

Принцип оптимальності Беллмана. Рекурентне рівняння динамічного програмування. Задачі розподілу ресурсів: пряма та зворотна рекурсія. Задача про рюкзак методом ДП. Задача про найдовшу спільну підпоследовність. Задача найкоротшого шляху методом ДП. Часова та просторова складність алгоритмів ДП.

Практика (2 год.): Розв'язання задачі розподілу ресурсів методом ДП; побудова таблиці рекурентних обчислень; аналіз складності алгоритму.

Лаб. роб. 7 (2 год.): Програмна реалізація алгоритмів ДП у Python: задача про рюкзак, задача про монети, задача редакційних відстаней.

СРС (5 год.): Опрацювання: Катренко А. В. «Дослідження операцій» (2024) — розділ «Динамічне програмування»; підготовка есе «Динамічне програмування у задачах комп'ютерних алгоритмів».

Тема 2.4 — Багатокритерійна оптимізація (Лекція, 2 год.)

Задачі з векторним критерієм оптимальності. Множина Парето-оптимальних розв'язків: визначення, побудова, аналіз. Методи зведення до однокритерійної задачі: метод зважених критеріїв, метод ідеальної точки, метод ε -обмежень. Цільове програмування (Goal Programming). Інтерактивні методи прийняття рішень. Застосування у задачах проектування комп'ютерних систем.

Практика (2 год.): Побудова множини Парето для двокритерійної задачі; застосування методу зважених критеріїв; аналіз компромісів між критеріями.

Лаб. роб. 8 (2 год.): Розв'язання багатокритерійних задач оптимізації у Python (pymoo, scipy); візуалізація множини Парето.

СРС (5 год.): Підготовка аналітичної записки «Багатокритерійна оптимізація у задачах проектування апаратного забезпечення».

Теорія ігор, стохастичні методи та системи масового обслуговування

Тема 3.1

Теорія ігор: матричні ігри двох осіб з нульовою сумою. Сідлова точка, змішані стратегії, метод лінійного програмування.

Тема 3.2

Прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику. Критерії Вальда, Гурвіца, Севіджа, Лапласа.

Тема 3.3

Теорія масового обслуговування (СМО): класифікація, формули Ерланга, показники ефективності.

Тема 3.4

Управління запасами та імітаційне моделювання. Модель EOQ, стохастичні моделі запасів, метод Монте-Карло.

Теорія ігор

Лекційний матеріал (1 год.)

Основні поняття теорії ігор: гра, гравець, стратегія, виграш. Класифікація ігор: кінцеві та нескінченні, кооперативні та некооперативні. Матрична гра двох осіб з нульовою сумою: платіжна матриця, мінімаксна стратегія, сідлова точка. Змішані стратегії та теорема мінімакса фон Неймана. Зведення матричної гри до задачі лінійного програмування. Застосування теорії ігор у захисті інформаційних систем.

Ключові питання

- Поняття гри та стратегій гравців
- Сідлова точка та мінімаксна стратегія
- Змішані стратегії та теорема фон Неймана
- Зведення до задачі ЛП
- Застосування теорії ігор у кібербезпеці

Практичне заняття (1 год.) та Лабораторна (1 год.)

Завдання 1. Аналіз матричних ігор: пошук сідлової точки, визначення оптимальних чистих стратегій для різних платіжних матриць.

Завдання 2. Кейс: «Теорія ігор у задачах захисту інформації» — моделювання протистояння атакуючого та захисника мережі.

Лаб. роб. 9: Знаходження оптимальних змішаних стратегій методом ЛП у Python; аналіз ігрових моделей.

Самостійна робота (5 год.)

- Опрацювання: Катренко А. В. «Дослідження операцій» (2024) — розділ «Теорія ігор»
- Підготовка реферату: «Рівновага Неша та її застосування у комп'ютерних науках»
- Розв'язання задач для самоперевірки



Очікуваний результат: студент вміє розв'язувати матричні ігри, знаходити оптимальні змішані стратегії та застосовувати теорію ігор до задач інформаційної безпеки.

Прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику

Лекційний матеріал (2 год.)

Задачі прийняття рішень: середовище визначеності, ризику та невизначеності. Критерії прийняття рішень в умовах невизначеності: критерій Вальда (максимін), критерій Гурвіца, критерій Севіджа (мінімакс жалю), критерій Лапласа. Прийняття рішень в умовах ризику: очікуване значення, дисперсія, критерій середнє-дисперсія. Дерева рішень: побудова та аналіз. Байєсівський підхід до прийняття рішень.

Практика (2 год.) та СРС (5 год.)

Практика: Застосування критеріїв Вальда, Гурвіца, Севіджа та Лапласа до задач вибору рішень; побудова та аналіз дерева рішень для задачі інвестування в IT-проект.

Лаб. роб. 10 (2 год.): Реалізація критеріїв прийняття рішень у Python; побудова дерев рішень засобами sklearn; аналіз рішень в умовах ризику.

СРС: Опрацювання: Кирилич В. М., Козицький В. А. «Дослідження операцій: моделі та задачі» (2022) — розділ «Прийняття рішень»; підготовка аналітичної записки «Дерева рішень у задачах машинного навчання».



Очікуваний результат: студент вміє застосовувати критерії прийняття рішень в умовах невизначеності та будувати дерева рішень.

СМО та управління запасами. Імітаційне моделювання

Тема 3.3 — Системи масового обслуговування (Лекція, 2 год.)

Основні поняття теорії масового обслуговування. Класифікація СМО: $M/M/1$, $M/M/c$, $M/G/1$. Потік вимог: пуасонівський потік. Показники ефективності СМО: середня довжина черги, середній час очікування, завантаженість каналів. Формули Ерланга. Застосування СМО до аналізу комп'ютерних мереж, серверних систем та хмарних обчислень.

Практика (2 год.): Обчислення показників ефективності СМО для заданих вхідних даних; порівняння систем $M/M/1$ та $M/M/c$; аналіз пропускної здатності серверної системи.

Лаб. роб. 11 (2 год.): Імітаційне моделювання СМО у Python (SimPy); аналіз черг в комп'ютерних мережах.

СРС (5 год.): Опрацювання: Катренко А. В. «Дослідження операцій» (2024) — розділ «Теорія масового обслуговування»; підготовка реферату «Застосування СМО до аналізу хмарних обчислень».

Тема 3.4 — Управління запасами та метод Монте-Карло (Лекція, 2 год.)

Задачі управління запасами: постановка, класифікація. Детермінована модель: EOQ (Economic Order Quantity). Стохастичні моделі запасів: модель з випадковим попитом, страховий запас. Імітаційне моделювання: метод Монте-Карло. Генерація псевдовипадкових чисел. Застосування методу Монте-Карло до оцінювання ризиків в ІТ-проектах та надійності комп'ютерних систем.

Практика (2 год.): Обчислення оптимального розміру замовлення за моделлю EOQ; застосування методу Монте-Карло до задачі оцінювання ризиків.

Лаб. роб. 12 (2 год.): Реалізація методу Монте-Карло у Python; оцінка надійності комп'ютерної системи імітаційним моделюванням.

СРС (5 год.): Підготовка аналітичної записки «Метод Монте-Карло у задачах оцінювання надійності комп'ютерних систем».

Розподіл навчального часу — 90 годин

Модуль	Тема	Лекції (год.)	Лаб. (год.)	Практ. (год.)	СРС (год.)
Модуль 1	Тема 1.1 — Вступ до ДО	1	1	1	5
	Тема 1.2 — Лінійне програмування	2	2	2	5
	Тема 1.3 — Транспортна задача	2	2	2	5
	Тема 1.4 — Мережеві моделі	2	2	2	5
Модуль 2	Тема 2.1 — Цілочисельне програмування	1	1	1	5
	Тема 2.2 — Нелінійне програмування	2	2	2	5
	Тема 2.3 — Динамічне програмування	2	2	2	5
	Тема 2.4 — Багатокритерійна оптимізація	2	2	2	5
Модуль 3	Тема 3.1 — Теорія ігор	1	1	1	5
	Тема 3.2 — Прийняття рішень	2	2	2	5
	Тема 3.3 — СМО	2	2	2	5
	Тема 3.4 — Управління запасами та імітація	2	2	2	5
Разом	12 тем	21	21	21	60



Загальний обсяг: 90 годин = 3 кредити ЄКТС. Розподіл є орієнтовним і може коригуватися відповідно до специфіки навчального процесу.

Структура навчального часу



Коментар до розподілу

Загальний обсяг — **90 годин (3 кредити ЄКТС)** — розподілено між чотирма формами роботи для забезпечення балансу між теорією та практичними навичками.

Лекції — 15 год. (16,7%)

Системне подання теоретичного матеріалу: методи оптимізації, побудова моделей, алгоритми розв'язання задач дослідження операцій.

Лабораторні — 15 год. (16,7%)

Комп'ютерне розв'язання задач: реалізація алгоритмів у Python та Excel Solver, аналіз результатів, оформлення звітів.

Практичні — 15 год. (16,7%)

Відпрацювання аналітичних навичок: розв'язання задач вручну, аналіз кейсів, дискусії щодо методів.

Самостійна робота — 45 год. (50%)

Поглиблене вивчення, підготовка завдань, робота з літературою. Самостійна робота становить **50% обсягу дисципліни**.

Самостійна робота студентів — Детальний опис



Опрацювання літератури

Поглиблене вивчення теоретичного матеріалу за підручниками з дослідження операцій (Катренко, Кирилич, Козицький та ін.), науковими статтями у фахових виданнях. Студент конспектує ключові положення, виділяє головні поняття та порівнює алгоритми.



Індивідуальні завдання

Виконання аналітичних завдань (розв'язання задач оптимізації, побудова математичних моделей, аналіз алгоритмів); творчих завдань — реферати, аналітичні записки, міні-дослідження з актуальних питань застосування методів ДО.



Робота з інформаційними ресурсами

Опрацювання фахових платформ: бібліотека ЛНУ (library.lnu.edu.ua), Національна бібліотека (nbuv.gov.ua), документація Python (scipy, PuLP, NetworkX, SimPy). Пошук наукових статей з ДО та оптимізації.



Підготовка до занять

Підготовка до лабораторних робіт (ознайомлення з інструментарієм, написання коду); підготовка до тестувань (терміни, алгоритми, умови оптимальності); підготовка до контрольних робіт за кожним модулем.

Форми контролю знань

1

Поточний контроль

Завдання: аналітичні та тестові вправи за темами змістовного модуля. Оцінюються регулярність виконання лабораторних робіт та практичних завдань, якість звітів і рівень засвоєння матеріалу. Поточний контроль формує накопичувальну оцінку протягом семестру. Проводиться після кожної теми у формі тестування (10–15 питань) або захисту лабораторної роботи.

2

Проміжний контроль

Контрольна робота — комплексне завдання, що охоплює теми змістовного модуля (теоретичні питання, розв'язання задач оптимізації, аналіз моделей). Оцінюються правильність розв'язання, аргументованість підходу та обґрунтованість висновків. Проводиться після завершення кожного змістовного модуля.

3

Підсумковий контроль

Залік відповідно до навчального плану. Форма проведення — тестування та розв'язання практичних задач. Підсумкова оцінка враховує результати поточного, проміжного та підсумкового контролю відповідно до встановленої шкали: **100-бальна система** з переведенням у національну шкалу та ЄКТС (A, B, C, D, E, FX, F).

Методи викладання

Викладання дисципліни «Дослідження операцій» поєднує класичні академічні та інтерактивні методи, що забезпечує формування не лише міцної теоретичної бази, а й практичних навичок математичного моделювання та програмної реалізації алгоритмів, необхідних для майбутньої професійної діяльності у сфері комп'ютерної інженерії.



Лекції

Системне подання теоретичного матеріалу: методи оптимізації, алгоритми, умови оптимальності; студенти ведуть конспекти та задають запитання.



Аналіз задач

Покроковий розбір задач оптимізації; формування навичок критичного вибору методу та інтерпретації результатів розв'язання.



Кейс-стаді

Аналіз реальних інженерних та комп'ютерних задач; студенти будують модель, обирають метод та обґрунтовують розв'язок.



Дискусії

Порівняння алгоритмів за ефективністю та складністю; обговорення переваг і недоліків методів для конкретних класів задач.



Лабораторні практикуми

Програмна реалізація алгоритмів у Python та Excel Solver; розв'язання задач, аналіз результатів та оформлення звітів з висновками.



Самостійне дослідження

Підготовка аналітичних записок, рефератів і презентацій; розвиток навичок самостійного пошуку, систематизації та критичного аналізу інформації.



Усі методи спрямовані на формування компетентностей, передбачених освітньо-професійною програмою спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія».

Рекомендована література — Підручники та посібники (2022–2024 рр.)

1. Катренко А. В.

Дослідження операцій: Підручник. — 3-тє вид., стер. — Львів: «Магнолія – 2006», 2024. — 350 с.

2. Кирилич В. М., Козицький В. А.

Дослідження операцій: моделі та задачі: навч. посіб. — Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2022. — 280 с.

3. Лавров Є. А., Перхун Л. П., Шендрик В. В.

Математичні методи дослідження операцій: підручник. — Суми: Сумський державний університет, 2022. — 320 с.

4. Яровий А. А., Ваховська Л. М., Крилик Л. В.

Математичні методи дослідження операцій. Лінійне програмування: навчальний посібник. — Вінниця: ВНТУ, 2023. — 98 с.

5. Шебаніна О. В., Клочан В. П. та ін.

Дослідження операцій: конспект лекцій. — Миколаїв: МНАУ, 2022. — 155 с.

6. Бартіш М. Я., Дудзяний І. М.

Дослідження операцій. Частина 2. Нелінійні моделі: навч. посіб. — Львів: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2023. — 240 с.

7. Вовк В. М., Зомчак Л. М.

Оптимізаційні методи і моделі: навч. посіб. — Львів: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2023. — 318 с.

8. Боровик О. В. та ін.

Математичні методи оптимізації та дослідження операцій: навч.-метод. посіб. для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія». — Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. — 210 с.

Додаткова література та наукові статті

9. Катренко А. В.

Дослідження операцій: Підручник — 3-тє вид. — Львів: Магнолія-2006, 2024. — 350 с. *Рекомендується для всіх тем курсу як основне джерело.*

10. Прокопенко О. В., Петренко Д. І.

Застосування методів дослідження операцій у задачах оптимального розподілу ресурсів комп'ютерних систем. Вісник НТУУ «КПІ». Серія: Інформатика та обчислювальна техніка. — 2023. — № 3. — С. 45–58. *Рекомендується для тем 1.1–1.2.*

11. Романюк О. М., Грищук Р. В.

Теоретико-ігрові моделі у задачах захисту інформації в комп'ютерних мережах. Захист інформації. — 2023. — Т. 25, № 2. — С. 120–132. *Рекомендується для теми 3.1.*

12. Тесленко О. Ю., Носик А. М.

Методи стохастичного моделювання та їх застосування в аналізі надійності комп'ютерних систем. Системи обробки інформації. — 2022. — Вип. 4(171). — С. 88–97. *Рекомендується для теми 3.4.*

Нормативно-правова база

- Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556–VII
Визначає засади освітньої діяльності у сфері вищої освіти. zakon.rada.gov.ua
- Стандарт вищої освіти за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» (бакалавр)
Затверджено наказом МОН України. Визначає компетентності та результати навчання. mon.gov.ua
- Закон «Про освіту» від 05.09.2017 № 2145–VIII
Визначає засади освітньої діяльності в Україні, у т. ч. принципи організації навчального процесу. zakon.rada.gov.ua
- Постанова КМУ «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» від 23.11.2011 № 1341
Визначає рівні кваліфікацій, у т. ч. рівень бакалавра. zakon.rada.gov.ua
- Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти (МОН України, 2023)
Регламентують структуру та зміст навчальних програм освітніх компонентів. mon.gov.ua

Офіційні ресурси та фахові видання

Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського

nbuv.gov.ua — електронні ресурси, наукові статті, монографії з математичних методів оптимізації та дослідження операцій.

Верховна Рада України

zakon.rada.gov.ua — нормативно-правова база у сфері вищої освіти та стандарти підготовки фахівців.

Міністерство освіти і науки України

mon.gov.ua — освітні стандарти, навчальні програми, методичні матеріали для спеціальності 123.

Python Documentation (scipy, PuLP, NetworkX)

docs.scipy.org — документація бібліотек оптимізації для комп'ютерного розв'язання задач дослідження операцій.

Журнал «Системи обробки інформації»

hups.mil.gov.ua — фахове видання з інформаційних технологій та оптимізаційних методів.

Вісник НТУУ «КПІ». Серія: Інформатика та обчислювальна техніка

icfk.kpi.ua — наукові публікації з методів оптимізації та прикладних задач комп'ютерної інженерії.

IEEE Xplore Digital Library

ieeexplore.ieee.org — міжнародна база даних наукових публікацій з оптимізації, дослідження операцій та комп'ютерних наук.

Державна служба статистики України

ukrstat.gov.ua — статистичні дані для формулювання прикладних оптимізаційних задач.

Зв'язок дисципліни зі спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія»

Чому «Дослідження операцій» для інженерів?

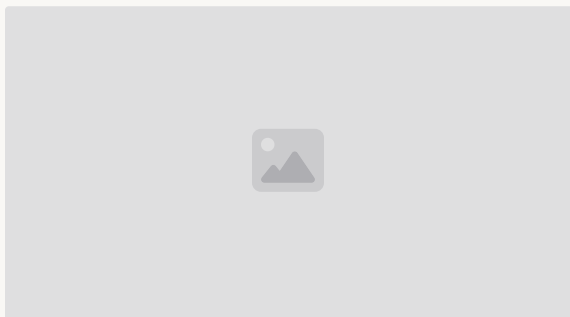
Дисципліна «Дослідження операцій» є невід'ємною складовою підготовки бакалаврів зі спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія». Методи оптимізації та математичного моделювання є фундаментом для розробки ефективних алгоритмів, проектування комп'ютерних систем та прийняття обґрунтованих інженерних рішень.

Сучасний фахівець у сфері комп'ютерної інженерії постійно стикається з задачами оптимального розподілу ресурсів, планування, маршрутизації мереж, де методи дослідження операцій є ключовим інструментарієм.

Практичне значення для майбутньої кар'єри

- Оптимізація алгоритмів та структур даних у програмних системах
- Маршрутизація та оптимізація комп'ютерних мереж методами теорії графів
- Планування ресурсів у хмарних обчисленнях та розподілених системах
- Застосування теорії ігор у задачах кібербезпеки та захисту інформації
- Імітаційне моделювання для оцінювання надійності та продуктивності систем
- Методи машинного навчання та нейронних мереж базуються на методах нелінійної оптимізації

Ключові компетентності курсу — Підсумок



Курс охоплює ключові методи математичної оптимізації та прийняття рішень — від лінійного програмування до стохастичного моделювання — і формує у студентів цілісне розуміння інструментарію дослідження операцій для вирішення інженерних задач у сфері комп'ютерних технологій.

Бажаємо успіхів у вивченні Дослідження операцій!

90

Годин

Загальний обсяг дисципліни

3

Кредити ЄКТС

Відповідно до стандарту

12

Тем

У 3 змістовних модулях

8

Джерел

Рекомендованої літератури 2022–2024 рр.

«Математика — це мова, якою написана книга природи, і дослідження операцій — це ключ до оптимальних рішень у світі інженерії.»

Спеціальність 123 · Комп'ютерна інженерія · Бакалавр · 3 кредити ЄКТС