

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет прикладної математики та інформатики
Кафедра дискретного аналізу та інтелектуальних систем

Затверджено

На засіданні кафедри ДАІС
Факультету прикладної математики та
інформатики
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 1/25 від 29 серпня 2025 р.)



Зав. кафедри д. ф.-м. н., проф. Притула М.М.

Силабус з навчальної дисципліни
«МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ»,
що викладається в межах ОПП «Середня освіта (Інформатика)»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
для здобувачів зі спеціальності
A4.09 Середня освіта (Інформатика)

Львів 2025 р.

Назва дисципліни	Методи оптимізації
Адреса викладання дисципліни	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка м. Львів, вул. Університетська 1
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Факультет прикладної математики та інформатики Кафедра дискретного аналізу та інтелектуальних систем
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	А – Освіта/Педагогіка А4.09 – Середня освіта (Інформатика)
Викладачі дисципліни	Олійник Роман Миколайович, кандидат фіз.-мат. наук, доцент кафедри дискретного аналізу та інтелектуальних систем
Контактна інформація викладачів	https://ami.lnu.edu.ua/employee/olijnyk Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 360. м. Львів, вул. Університетська, 1
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю).
Сторінка курсу	https://ami.lnu.edu.ua/course/metody-optymizatsii-so-informatyka
Інформація про дисципліну	Дисципліна “Методи оптимізації” є дисципліною вільного вибору студента з спеціальності А4.09 – Середня освіта (Інформатика) для освітньої програми Середня освіта (Інформатика), яка викладається в 8-му семестрі в обсязі 3,5 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Курс містить фундаментальні положення теорії екстремальних задач і дослідження операцій, а також головні методи і алгоритми їхнього розв’язування. Цей курс є важливим для підготовки бакалаврів з інформатики, оскільки, знайомить студентів з різноманітністю типів та широко застосовується в інформатиці, техніці, економіці та в інших галузях.
Мета та цілі дисципліни	Метою курсу є строге викладення теорії та методів дослідження операцій з ілюстрацією їх застосувань.
Література для вивчення дисципліни	Основна. 1. М. Я. Баргіш, І. М. Дудзяний. Дослідження операцій. Львів, 2007–2012, т. 1–5. 2. Олійник, А. П. Дослідження операцій : конспект лекцій /– Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2013. – 120 с. 3. Математичні методи дослідження операцій. Лінійне програмування. Частина 1 : навчальний посібник / Яровий А. А., Ваховська Л. М., Крилик Л. В. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 86 с. 4. Ладієва Л.Р. Методи оптимізації та пошуку оптимальних рішень. Навчальний посібник. К: КПІ ім. Ігоря Сікорського – 2023. – 192 с. Додаткова. 1. Методи оптимізації: підручник для студентів вищих навчальних закладів за напрямком "Телекомунікації"./ В.Б.Толубко, Л.Н.Беркман - ДУТ, 2016. - 442 с. 2. Панченко Н.Г., Резуненко М.С. Елементи дослідження операцій в управлінні процесами перевезень: Підручник. – Харків: УкрДУЗТ, 2015. – Ч. 1. – 280 с., рис. 29, табл. 190.
Обсяг курсу	Загальний обсяг: 105 годин. Аудиторних занять: 64 год., з них 32 год.

	лекцій та 32 години лабораторних робіт. Самостійної роботи: 41 год.																															
Очікувані результати навчання	Після завершення цього курсу студент буде знати: <ul style="list-style-type: none"> - формулювання основних типів задач оптимізації; - формулювання умов оптимальності для різних типів задач оптимізації; - основні чисельні методи розв'язування задач оптимізації; - формулювання основних типів задач дослідження операцій; уміти: <ul style="list-style-type: none"> - правильно визначати тип конкретної задачі оптимізації; - застосовувати вивчені чисельні методи до розв'язування конкретних задач. - правильно визначати тип конкретної задачі дослідження операцій; - використовувати відповідні умови для знаходження можливих розв'язків конкретної задачі; - застосовувати методи до розв'язування конкретних задач. 																															
Ключові слова	Типи даних, оператори, об'єктно-орієнтований підхід, класи, інтерфейси, метадані бази даних, метадані набору результатів, оновлювані набори даних, збережені процедури, методи безумовної оптимізації, ігрові системи управління, моделювання, .																															
Формат курсу	Очний, дистанційний Проведення лекцій, лабораторних робіт і консультацій.																															
Теми	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Тема</th> <th>Назва</th> <th>Ауд. зан. (лек., лаб.) год.</th> <th>Самост. Роб.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Загальні принципи оптимізації. Формулювання задач оптимізації та основні означення. Геометрична інтерпретація задач оптимізації.</td> <td>2 2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Математичні основи оптимальних систем Основні поняття. Постановка задачі та розгляд деяких критеріїв оптимальності.</td> <td>2 2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Лінійне програмування (ЛП). Приклади задач ЛП. Різні форми математичної моделі задач ЛП. Симплекс-метод. Відшукування початкових опорних планів.</td> <td>4 4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Теорія двоїстості у ЛП. Правила побудови двоїстих задач. Теореми двоїстості..</td> <td>4 4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Транспортна задача ЛП. Математична модель транспортної задачі за критерієм вартості. Властивості транспортної задачі. Відшукування початкових опорних планів транспортної задачі. Методи розв'язування транспортної задачі.</td> <td>4 4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Розробка алгоритмів розрахунку показників ефективності системи управління.</td> <td>4 4</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>				Тема	Назва	Ауд. зан. (лек., лаб.) год.	Самост. Роб.	1	Загальні принципи оптимізації. Формулювання задач оптимізації та основні означення. Геометрична інтерпретація задач оптимізації.	2 2	3	2	Математичні основи оптимальних систем Основні поняття. Постановка задачі та розгляд деяких критеріїв оптимальності.	2 2	3	3	Лінійне програмування (ЛП). Приклади задач ЛП. Різні форми математичної моделі задач ЛП. Симплекс-метод. Відшукування початкових опорних планів.	4 4	5	4	Теорія двоїстості у ЛП. Правила побудови двоїстих задач. Теореми двоїстості..	4 4	5	5	Транспортна задача ЛП. Математична модель транспортної задачі за критерієм вартості. Властивості транспортної задачі. Відшукування початкових опорних планів транспортної задачі. Методи розв'язування транспортної задачі.	4 4	5	6	Розробка алгоритмів розрахунку показників ефективності системи управління.	4 4	5
Тема	Назва	Ауд. зан. (лек., лаб.) год.	Самост. Роб.																													
1	Загальні принципи оптимізації. Формулювання задач оптимізації та основні означення. Геометрична інтерпретація задач оптимізації.	2 2	3																													
2	Математичні основи оптимальних систем Основні поняття. Постановка задачі та розгляд деяких критеріїв оптимальності.	2 2	3																													
3	Лінійне програмування (ЛП). Приклади задач ЛП. Різні форми математичної моделі задач ЛП. Симплекс-метод. Відшукування початкових опорних планів.	4 4	5																													
4	Теорія двоїстості у ЛП. Правила побудови двоїстих задач. Теореми двоїстості..	4 4	5																													
5	Транспортна задача ЛП. Математична модель транспортної задачі за критерієм вартості. Властивості транспортної задачі. Відшукування початкових опорних планів транспортної задачі. Методи розв'язування транспортної задачі.	4 4	5																													
6	Розробка алгоритмів розрахунку показників ефективності системи управління.	4 4	5																													

		Методи обробки інформації. Розрахунок вагових коефіцієнтів при побудові оптимальної системи управління		
	7	Розробка алгоритмів розрахунку показників ефективності системи управління. Методи обробки інформації. Розрахунок вагових коефіцієнтів при побудові оптимальної системи управління	4 4	5
	8	Градiєнтні методи. Метод Ньютона. Метод Ньютона з регулюванням кроку.	4 4	5
	9	Нелінійна оптимізація з обмеженнями. Теорема Куна-Таккера у термінах сідлової точки.	4 4	5
Підсумковий контроль, форма	Залік у кінці семестру			
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з <ul style="list-style-type: none"> - Програмування; - Математичний аналіз; - Алгоритми та структури даних; 			
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентації, лекції Індивідуальні завдання			
Необхідне обладнання	Для проведення лекцій: комп'ютер, проектор, доступ до мережі інтернет. Для проведення лабораторних та виконання завдань: комп'ютер, ОС Windows/Linux, доступ до інтернету, безкоштовні середовища програмування Strawberry Prolog Light, LispWorks, Python.			
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: 60 балів нараховують за виконання лабораторних завдань: по 10 балів за кожну з 6 залікових лабораторних робіт. Ще 40 балів – за створення індивідуального завдання. Підсумкова максимальна кількість балів 100. Для кожного завдання визначено термін виконання: зазвичай до наступної лабораторної роботи. Вчасно виконані завдання оцінюють так (у відсотках від максимальної оцінки): <ul style="list-style-type: none"> • 100% – умови завдання виконано повністю, алгоритми складено правильно, програма містить належні коментарі, роботу програми перевірено на достатньому наборі тестових даних, автор відповідає на всі запитання щодо використаних підходів, чітко інтерпретує отримані результати, немає ознак недоброчесності; • 80% – наведено логічно правильну послідовність розв'язування, алгоритми складено правильно, бракує окремих коментарів чи тестів, автор не досить повно пояснює використані підходи, немає ознак недоброчесності; • 60% – у правильній послідовності розв'язування допущено окремі помилки, які автор уміє виправити після зауваження викладача, бракує коментарів чи тестів, на запитання щодо використаних підходів автор відповідає з 			

	<p>помилками, немає ознак недоброчесності;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 40% – у правильній послідовності розв’язування пропущено окремі етапи, завдання виконано частково, автор не розуміє недоліків поданої роботи, не вміє їх виправити, немає ознак недоброчесності; • 20% – завдання виконано частково, немає тестів, програма працює правильно для окремих наборів вхідних даних, автор не може самостійно інтерпретувати отримані результати, виправити помилки, немає ознак недоброчесності; • 0% – завдання не виконано, написана програма не відповідає умові, або ж виявлено ознаки недоброчесності: запозичення, фрагменти коду, дію яких автор пояснити не може, автор не володіє відповідним теоретичним матеріалом тощо; <p>Академічна доброчесність: Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та практичні заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов’язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів письмових робіт та індивідуальних</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>завдань, передбачених курсом.</p> <p>Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані при поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов’язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов’язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Питання до заліку чи екзамену.</p>	<p>Орієнтовний опис завдань.</p> <p>Завдання 1 Розкрити особливості змісту та організації поточного (ретро-перспективного) аналізу.</p> <p>Завдання 2. За даними таблиці скласти модель залежності фонду заробітної плати працюючих від трьох чинників. Розрахувати вплив цих факторів методом відносних різностей. Дати короткий аналітичний висновок за результатами розрахунків.</p> <p>Завдання 3. Скласти задачу оптимізації відповідно з заданою моделлю і знайти оптимальне рішення.</p> <p>Pfgbnfyuz/</p> <p>Чи можна спрогнозувати за даними про дохідність a_{ij} оптимальне рішення x^*, E^* у випадку моделі 1?</p> <p>Як зміниться величина E^* при переході від моделі 1 до моделі 2?</p> <p>Як економічно обґрунтувати оптимальне рішення x^* у випадку моделі 2?</p> <p>Яким чином впливає на рішення x^*, E^* у випадку моделі 2 зміна політики фірми?</p> <p>Як визначити діапазон можливих значень заданого доходу R для моделі 3?</p> <p>Як будуть співвідноситися величини V^* для моделей 1 і 3, якщо вибрати в якості значення R для моделі 3 величину E^*, отриману в моделі 1?</p> <p>Як будуть співвідноситися величини V^* для моделей 2 і 3, якщо вибрати в якості значення R для моделі 3 величину E^*, отриману в моделі 2?</p> <p>Як Ви обґрунтуєте вибране значення R для моделі 3?</p> <p>Яким чином впливає на рішення x^*, V^* у випадку моделі 3 характер взаємозв'язку (позитивна чи негативна) курсів цінних паперів?</p> <p>Чи є сенс вирішувати задачу оптимізації в усіх постановках або достатньо обмежитися моделлю 3?</p> <p>Чи можливо в якійсь із моделей таке оптимальне рішення x^*, при якому частина готівкового капіталу D_0 залишиться невикористаною (Не буде вкладена в цінні папери)?</p> <p>Як Ви теоретично (але популярно!) Обґрунтуєте власнику портфеля цінних паперів ті результати, які отримали?</p>
<p>Опитування</p>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>