

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 № 1/20 від 27 серпня 2020 р.)



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

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

Львів 2020 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	01 – Освіта/Педагогіка 014 – 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-optimizatsii-so-informatyka
Інформація про дисципліну	Дисципліна “Методи оптимізації” є нормативною дисципліною з спеціальності 014 – Середня освіта (Інформатика) для освітньої програми Середня освіта (Інформатика), яка викладається в 6-му семестрі в обсязі 3-ох 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. Бартіш , 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. 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.Є. Елементи дослідження операцій в управлінні процесами перевезень: Підручник. – Харків: УкрДУЗТ, 2015. – Ч. 1. – 280 с., рис. 29, табл. 190.
Обсяг курсу	Загальний обсяг: 90 годин. Аудиторних занять: 64 год., з них 32 год. лекцій та 32 години лабораторних робіт. Самостійної роботи: 26 год.

<p>Очікувані результати навчання</p>	<p>Після завершення цього курсу студент буде знати:</p> <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; <p>уміти:</p> <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. <p>Курс забезпечує набуття таких компетентностей: ЗК 1, ЗК 9, СК 7; та програмних результатів навчання: ПРН 16.</p>																															
<p>Ключові слова</p>	<p>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, .</p>																															
<p>Формат курсу</p>	<p>Очний, дистанційний Проведення лекцій, лабораторних робіт і консультацій.</p>																															
<p>Теми</p>	<table border="1" data-bbox="437 1160 1474 2170"> <thead> <tr> <th data-bbox="437 1160 555 1272">Тема</th> <th data-bbox="555 1160 1161 1272">Назва</th> <th data-bbox="1161 1160 1331 1272">Ауд. зан. (лек., лаб.) год.</th> <th data-bbox="1331 1160 1474 1272">Самост. Роб.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="437 1272 555 1413">1</td> <td data-bbox="555 1272 1161 1413">Загальні принципи оптимізації. Формулювання задач оптимізації та основні означення. Геометрична інтерпретація задач оптимізації.</td> <td data-bbox="1161 1272 1331 1413">2 2</td> <td data-bbox="1331 1272 1474 1413">2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="437 1413 555 1563">2</td> <td data-bbox="555 1413 1161 1563">Математичні основи оптимальних систем Основні поняття. Постановка задачі та розгляд деяких критеріїв оптимальності.</td> <td data-bbox="1161 1413 1331 1563">2 2</td> <td data-bbox="1331 1413 1474 1563">2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="437 1563 555 1733">3</td> <td data-bbox="555 1563 1161 1733">Лінійне програмування (ЛП). Приклади задач ЛП. Різні форми математичної моделі задач ЛП. Симплекс-метод. Відшукування початкових опорних планів.</td> <td data-bbox="1161 1563 1331 1733">4 4</td> <td data-bbox="1331 1563 1474 1733">3</td> </tr> <tr> <td data-bbox="437 1733 555 1839">4</td> <td data-bbox="555 1733 1161 1839">Теорія двоїстості у ЛП. Правила побудови двоїстих задач. Теореми двоїстості..</td> <td data-bbox="1161 1733 1331 1839">4 4</td> <td data-bbox="1331 1733 1474 1839">3</td> </tr> <tr> <td data-bbox="437 1839 555 2101">5</td> <td data-bbox="555 1839 1161 2101">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 data-bbox="1161 1839 1331 2101">4 4</td> <td data-bbox="1331 1839 1474 2101">3</td> </tr> <tr> <td data-bbox="437 2101 555 2170">6</td> <td data-bbox="555 2101 1161 2170">Розробка алгоритмів розрахунку показників ефективності системи</td> <td data-bbox="1161 2101 1331 2170">4 4</td> <td data-bbox="1331 2101 1474 2170">3</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	2	2	Математичні основи оптимальних систем Основні поняття. Постановка задачі та розгляд деяких критеріїв оптимальності.	2 2	2	3	Лінійне програмування (ЛП). Приклади задач ЛП. Різні форми математичної моделі задач ЛП. Симплекс-метод. Відшукування початкових опорних планів.	4 4	3	4	Теорія двоїстості у ЛП. Правила побудови двоїстих задач. Теореми двоїстості..	4 4	3	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	3	6	Розробка алгоритмів розрахунку показників ефективності системи	4 4	3
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	2																													
2	Математичні основи оптимальних систем Основні поняття. Постановка задачі та розгляд деяких критеріїв оптимальності.	2 2	2																													
3	Лінійне програмування (ЛП). Приклади задач ЛП. Різні форми математичної моделі задач ЛП. Симплекс-метод. Відшукування початкових опорних планів.	4 4	3																													
4	Теорія двоїстості у ЛП. Правила побудови двоїстих задач. Теореми двоїстості..	4 4	3																													
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	3																													
6	Розробка алгоритмів розрахунку показників ефективності системи	4 4	3																													

		управління. 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	3
	8	Градiєнтні методи. Метод Ньютона. Метод Ньютона з регулюванням кроку.	4 4	4
	9	Нелінійна оптимізація з обмеженнями. Теорема Куна-Таккера у термінах сідлової точки.	4 4	3
Підсумковий контроль, форма	Екзамен 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)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: 50 балів нараховують за виконання лабораторних завдань: по 5 балів за кожен з 10 залікових лабораторних робіт. Ще 50 балів – екзамен. Підсумкова максимальна кількість балів 100.</p> <p>Академічна доброчесність: Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикавання 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>Запитання/</p> <p>Чи можна спрогнозувати за даними про дохідність ай 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>