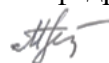


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет прикладної математики та інформатики
Кафедра дискретного аналізу та інтелектуальних систем

Затверджено

на засіданні кафедри дискретного
аналізу та інтелектуальних систем
факультету прикладної математики та
інформатики
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 1/23 від 28 серпня 2023 р.)
Завідувач кафедри Микола Притула



Силабус навчальної дисципліни
«Дискретна оптимізація»,
що викладається в межах ОПП Інформатика
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
для здобувачів за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки

Львів 2023 р.

Назва дисципліни	Дискретна оптимізація
Адреса викладання дисципліни	Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Університетська 1, м. Львів, Україна, 79000
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Факультет прикладної математики та інформатики, кафедра дискретного аналізу та інтелектуальних систем
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	Галузь знань: 12 Інформаційні технології Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки
Викладачі дисципліни	Олійник Роман Миколайович, к. ф.-м. н., Смичок Марія Богданівна
Контактна інформація викладачів	Електронна пошта: roman.oliynyk@lnu.edu.ua, maria.smychok@lnu.edu.ua веб-сторінки: https://ami.lnu.edu.ua/employee/oliynyk https://ami.lnu.edu.ua/employee/smychok
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації проводять раз на тиждень згідно з оприлюдненим розкладом консультацій викладача. Можливі он-лайн консультації через Zoom чи Microsoft Teams. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
Сторінка курсу	https://ami.lnu.edu.ua/course/
Інформація про дисципліну	Курс “Дискретна оптимізація ” є дисципліною на вибір зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки для освітньо-професійної програми «Інформатика», яку викладають у 7 семестрі в обсязі 4 кредитів (за Європейською кредитно-трансферною системою ECTS)
Коротка анотація дисципліни	Цей курс містить фундаментальні положення з теорії і методів розв'язування задач дискретної оптимізації.
Мета та цілі дисципліни	Метою курсу є строге викладення теорії та методів дискретної операцій. Головними цілями курсу є ознайомлення студентів із формулюванням основних типів задач дискретної оптимізації, вивчення математичного апарату, який використовується в обґрунтуванні умов оптимальності та для побудови чисельних методів розв'язування дискретних екстремальних задач.
Література для вивчення дисципліни	<i>Основна:</i> 1. Григорків В.С. Оптимізаційні методи та моделі: підручник / В.С. Григорків, М.В. Григорків, О.І. Ярошенко. – Чернівці: ЧНУ імені Юрія Федьковича, 2022. – 440 с. 2. Безкровний О.І. Дослідження операцій і методи прийняття технічних рішень: Навч. посіб. / О.І. Безкровний, В.І. Павленко, А.Г. Тимошенко – К.: Університет «Україна», 2019. – 420 с. 3. Катренко А.В. Прийняття рішень: теорія та практика: підручник. / А.В. Катренко, В.В. Пасічник – Л.: Видавництво Новий світ-2000, 2021. – 448 с. <i>Додаткова:</i> 1. Бартіш М.Я. Дослідження операцій. Ч. 3. Ухвалення рішень і теорія ігор / М. Я. Бартіш, І. М. Дудзяний. — Львів: Видавничий центр Львівського

	<p>національного університету ім. І.Франка, 2009 . — 277 с. : іл. — Бібліогр.: с.271-272.</p> <p>2. Бартіш М.Я. Дослідження операцій: підручник. Ч. 5 : Моделі з чинником часу / М. Я. Бартіш, І. М. Дудзяний ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Львів. нац. ун-т ім. І. Франка. — Л. : Вид-во ЛНУ, 2012. — 256 с.</p> <p>3. Зайченко Ю.П. Дослідження операцій: підручник / Ю. П. Зайченко. — 5-е вид., перероб. і доп. — К. : ЗАТ «ВІПОЛ», 2001. — 688</p>
Обсяг курсу	4 кредити ЄКТС – 120 годин. З них 16 годин лекцій, 32 години лабораторних занять та 72 годин самостійної роботи
Очікувані результати навчання	<p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формулювання основних типів задач дискретної оптимізації; – формулювання умов оптимальності для різних типів задач дискретної оптимізації; – головні чисельні методи розв'язування задач дискретної оптимізації; <p>уміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правильно визначати тип конкретної задачі дискретної оптимізації; – використовувати відповідні умови оптимальності для знаходження можливих розв'язків конкретної дискретної екстремальної задачі. – застосовувати вивчені чисельні методи до розв'язування конкретних задач дискретної оптимізації.
Компетентності	<p><i>Інтегральна:</i> Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачають застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.</p> <p><i>Загальні (ЗК):</i></p> <p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p><i>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):</i></p> <p>СК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.</p> <p>СК7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.</p>
Програмні результати навчання	<p>ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.</p> <p>ПР5. Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.</p>
Ключові слова	Дискретна оптимізація, задачі цілочисельного програмування , задачі мулевого програмування.

Формат курсу		Очний			
Теми	Тижд.	Тема, план, короткі тези	Форма заняття	Тривалість, год	Термін виконання
	1		Формулювання задач цілочислового лінійного програмування та огляд основних класичних результатів.	Лекція, самостійна робота	2, 9
		Приклад задач цілочислового лінійного програмування: задача про рюкзаки, задача про призначення.	Лабораторна робота	2	Наступне лабораторне заняття
2			Лекція		
		Відшукування псевдо плану вихідної задачі та опорного плану двоїстої задачі.	Лабораторна робота	2	Наступне лабораторне заняття
3		Двоїстий симплекс метод. Поняття псевдо плану вихідної задачі та опорного плану двоїстої задачі, взаємозв'язок між ними.	Лекція, самостійна робота	2, 9	
		Розв'язування задач лінійного програмування двоїстим симплекс методом.	Лабораторна робота	2	Наступне лабораторне заняття
4			Лекція		
		Приклади на застосування методу гілок і меж.	Лабораторна робота	2	Наступне лабораторне заняття
5		Метод Гоморі розв'язування задач цілочисельного лінійного програмування.	Лекція, самостійна робота	2, 9	
		Застосування методу гілок і меж.	Лабораторна робота	2	Наступне лабораторне заняття
6			Лекція		
		Розв'язування задач ЛП.	Лабораторна робота	2	Наступне лабораторне заняття
7		Метод гілок і меж розв'язування задач дискретної оптимізації.	Лекція, самостійна робота	2, 9	
		Модульний контроль	Лабораторна робота	2	Наступне лабораторне заняття
8			Лекція		
		Розв'язування задачі булевого програмування. За допомогою алгоритму Балаша.	Лабораторна робота	2	Наступне лабораторне заняття
9		Застосування методу гілок і меж для розв'язування задач цілочисельного лінійного програмування	Лекція, самостійна робота	2, 9	
		Задачі оптимізації на графах. Випадок дводольного графа..	Лабораторна робота	2	Наступне лаб. заняття
10			Лекція		

	Побудова парасполучень з максимальною вагою.	Лабораторна робота	2	Наступне лабораторне заняття
11	Задача булевого програмування. Загальне формулювання задачі булевого програмування. Алгоритму Балаша	Лекція, самостійна робота	2, 9	
	Побудова покриття з мінімальною вагою.	Лабораторна робота	2	Наступне лабораторне заняття
12		Лекція		
	Розв'язування задачі листоноші для орієнтованого та неорієнтованого графа.	Лабораторна робота	2	Наступне лабораторне заняття
13	Багатовимірна задача про рюкзак. Розв'язування багатовимірної задачі про рюкзак за допомогою методу гілок і меж.	Лекція, самостійна робота	2, 9	
	Розв'язування задачі листоноші для орієнтованого та неорієнтованого графа.	Лабораторна робота	2	Наступне лабораторне заняття
14		Лекція		
	Задача комівояжера.	Лабораторна робота	2	Наступне лабораторне заняття
15	Задачі оптимізації на графах.	Лекція, самостійна робота	2, 9	
	Модульний контроль	Лабораторна робота	2	
16		Лекція		
	Підсумковий контроль	Лабораторна робота	2	
Підсумковий контроль, форма	залік в кінці семестру			
Пререквізити	Викладення матеріалу ґрунтується на таких дисциплінах: “Математичний аналіз”, “Алгебра та геометрія”, “Дискретна математика”, “Теорія ймовірностей та математична статистика”.			
Навчальні методи та техніки, які використовують під час викладання курсу	Лекції з мультимедійними презентаціями; лабораторні заняття, додаткових навчальних посібників, розміщених у хмарному сховищі (Moodle, Microsoft Teams, Google Classroom). Обговорення теоретичного та практичного матеріалу в онлайн сервісах, формулювання творчих завдань для студентів, виконання яких готує до вивчення нового теоретичного матеріалу.			
Необхідне обладнання	Для проведення лекцій: комп'ютер, проектор, доступ до мережі інтернет. Для проведення лабораторних та виконання завдань: комп'ютер, ОС			

	<p>Windows/Linux, доступ до інтернету.</p> <p>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>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</p>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Поточний контроль: поточне усне опитування, модульний контроль, тестування.</p> <p>Бали нараховуються за наступним співвідношенням: поточне тестування та самостійна робота – 40 балів семестрові оцінки – 10 балів модульний контроль – два модулі по 25 балів Підсумкова максимальна кількість балів – 100.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і лабораторні заняття курсу. Активність під час проведення лекцій і лабораторних заохочується балами. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів письмових робіт, передбачених курсом. Виконані роботи завантажують у відповідне хмарне сховище. Альтернативою відвідування лабораторних занять в університеті може бути дистанційна онлайн робота за розкладом проведення занять. Активність на лекціях і лабораторних ураховують при оцінюванні відповідного лабораторного завдання.</p> <p>Академічна доброчесність: очікується, що роботи студентів будуть їхнім оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів, здавання чужих комп'ютерних програм як своїх 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>Ніякі прояви академічної недоброчесності не толеруються</p>
<p>Опитування</p>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано після завершення курсу.</p>