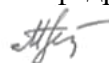


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Факультет прикладної математики та інформатики**  
**Кафедра дискретного аналізу та інтелектуальних систем**

**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.

<b>Назва дисципліни</b>	Дискретна оптимізація
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Університетська 1, м. Львів, Україна, 79000
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Факультет прикладної математики та інформатики, кафедра дискретного аналізу та інтелектуальних систем
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	Галузь знань: 12 Інформаційні технології Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки
<b>Викладачі дисципліни</b>	Олійник Роман Миколайович, к. ф.-м. н., Смичок Марія Богданівна
<b>Контактна інформація викладачів</b>	Електронна пошта: roman.oliynyk@lnu.edu.ua, maria.smychok@lnu.edu.ua веб-сторінки: <a href="https://ami.lnu.edu.ua/employee/oliynyk">https://ami.lnu.edu.ua/employee/oliynyk</a> <a href="https://ami.lnu.edu.ua/employee/smychok">https://ami.lnu.edu.ua/employee/smychok</a>
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	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.
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://ami.lnu.edu.ua/course/">https://ami.lnu.edu.ua/course/</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	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)
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Цей курс містить фундаментальні положення з теорії і методів розв'язування задач дискретної оптимізації.
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	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.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	<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>
<b>Обсяг курсу</b>	4 кредити ЄКТС – 120 годин. З них 16 годин лекцій, 32 години лабораторних занять та 72 годин самостійної роботи
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулювання основних типів задач дискретної оптимізації;</li> <li>– формулювання умов оптимальності для різних типів задач дискретної оптимізації;</li> <li>– головні чисельні методи розв’язування задач дискретної оптимізації;</li> </ul> <p>уміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правильно визначати тип конкретної задачі дискретної оптимізації;</li> <li>– використовувати відповідні умови оптимальності для знаходження можливих розв’язків конкретної дискретної екстремальної задачі.</li> <li>– застосовувати вивчені чисельні методи до розв’язування конкретних задач дискретної оптимізації.</li> </ul>
<b>Компетентності</b>	<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>
<b>Програмні результати навчання</b>	<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>
<b>Ключові слова</b>	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	
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	залік в кінці семестру			
<b>Пререквізити</b>	Викладення матеріалу ґрунтується на таких дисциплінах: “Математичний аналіз”, “Алгебра та геометрія”, “Дискретна математика”, “Теорія ймовірностей та математична статистика”.			
<b>Навчальні методи та техніки, які використовують під час викладання курсу</b>	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.			
<b>Необхідне обладнання</b>	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><b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b></p>	<p><b>Оцінювання</b> 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><b>Відвідання занять</b> 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><b>Академічна добросовісність:</b> 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 недобросовісності. Виявлення ознак академічної недобросовісності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Ніякі прояви академічної недобросовісності не толеруються</p>
<p><b>Опитування</b></p>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано після завершення курсу.</p>