

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет електроніки та комп'ютерних технологій
Кафедра оптоелектроніки та інформаційних технологій

Затверджено

На засіданні кафедри оптоелектроніки та
інформаційних технологій
факультету електроніки та комп'ютерних
технологій
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 6 від 29.08 2023 р.)

Завідувач кафедри:



Олег КУШНІР

Силабус з навчальної дисципліни
“Теорія прийняття рішень”,
що викладається в межах ОПП “Комп'ютерні науки”
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з
спеціальності 122 – Комп'ютерні науки

Львів 2023 р.

Назва дисципліни	Теорія прийняття рішень
Адреса викладання дисципліни	м. Львів, вул. Ген. Тарнавського, 107
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Факультет електроніки та комп'ютерних технологій, кафедра оптоелектроніки та комп'ютерних технологій
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	12 Інформаційні технології, 122 Комп'ютерні науки
Викладачі дисципліни	Паночко Галина Іванівна, канд. фіз.-мат.наук, доцент Мостова Мар'яна Романівна, канд. фіз.-мат.наук, асистент
Контактна інформація викладачів	https://electronics.lnu.edu.ua/employee/panochko-h-i https://electronics.lnu.edu.ua/employee/mostova-mariana-romanivna/
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекційних занять (згідно розкладу проведення лекційного заняття). Також можливі он-лайн консультації у середовищі MS Teams. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну скриньку викладача galyna.panochko@lnu.edu.ua .
Сторінка дисципліни	https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3020
Інформація про дисципліну	Дисципліна «Теорія прийняття рішень» є нормативною навчальною дисципліною з спеціальності 122 Комп'ютерні науки для освітньої програми «Комп'ютерні науки», яка викладається в 7-му семестрі в обсязі 3,0 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Навчальну дисципліну сформовано таким чином, щоб здобувачі освіти набули теоретичних знань і практичних навиків у області використання методів та моделей прийняття рішень, процедур проведення експертизи, використання механізмів вибору при опрацюванні експертної інформації.
Мета та цілі дисципліни	Метою дисципліни є ознайомлення студентів з поняттям метризованих бінарних відношень у теорії прийняття рішень, моделями та методами прийняття рішень за умов багатокритерійності, в умовах нечіткої інформації, невизначеності та ризику; прийняття рішень методами аналітичної ієрархії, концепцією корисності та раціонального вибору, задачею багатоособового ухвалення рішення, стратегічними іграми; психолінгвістичними аспектами в теорії прийняття рішень. Ціллю дисципліни є сформулювати в студентів практичні навички, які б дали змогу ефективно застосовувати вивчені моделі та методи теорії прийняття рішень для самостійної розробки математичних моделей реальних інформаційних систем прийняття рішень
Література для вивчення дисципліни	<p>Основна література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Катренко А. В. Теорія прийняття рішень : підручник з грифом МОН / А. В. Катренко, В. В. Пасічник, В. П. Пасько — К. : Видавнича група ВНУ, 2009. — 448 с. 2. Моклячук М.П., Ямненко Р.Є. Теорія вибору та прийняття рішень. К.: ВПЦ «Київський університет», 2013. – 527 с. 3. Файнзільберг Л.С. Теорія прийняття рішень: підруч., Л.С. Файнзільберг, О. А. Жуковська, В. С. Якимчук. Київ : Освіта України, 2018. 246 с 4. Волошин О. Ф. Моделі та методи прийняття рішень: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О.Ф. Волошин, С.О. Мащенко. – 3-є вид., перероб. – К.: «Видавництво Людмила», 2018. – 292 с. 5. Бартіш М.Я. Дослідження операцій. Частина 3. Ухвалення рішень і теорія ігор : підручник/ М.Я.Бартіш, І.М.Дудзяний. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. <p>Додаткова література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Katta G. Murty. Optimization for Decision Making / Springer New

	<p>York, NY, 2010 – 501 p. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1291-6</p> <p>7. Khanh D. Pham Linear-Quadratic Controls in Risk-Averse Decision Making Springer New York, NY, 2012 – 150 p. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5079-5</p> <p>8. James N. Webb. Game Theory/ Springer-Verlag London 2007 – 207 p. https://doi.org/10.1007/978-1-84628-636-0</p> <p>9. Kochenderfer, M., Wheeler, T. & Wray, K., 2022. <i>Algorithms for Decision Making</i>, MIT Press. United States of America. https://policycommons.net/artifacts/2684140/algorithms-for-decision-making/3706789/</p> <p>10. Sowmitra Das// Quantum classical games: an introduction to quantum game theory 30 Apr 2023 arXiv.2305.00368, https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.00368</p>
Обсяг курсу	64 години аудиторних занять. З них 32 години лекцій, 32 години лабораторних робіт та 26 годин самостійної роботи
Очікувані результати навчання	<p>Після завершення цього курсу студент буде</p> <p>знати: актуальність теорії прийняття рішень; моделі та методи прийняття рішень; властивості бінарних відношень та механізми прийняття рішень; сутність метризованих відношень й експертних оцінювань; зміст теорії ігор та концепцію корисності та раціонального вибору.</p> <p>вміти: класифікувати та вирішувати задачі в теорії прийняття рішень; застосовувати теорію графів до багатокритерійних задач; застосовувати відповідне програмне забезпечення (Phyton, C++) для визначення оптимальних альтернатив, найточніших оцінок експертів в теорії прийняття рішень.</p> <p>Після вивчення даного курсу здобувачі набудуть таких Загальних (ЗК), Спеціальних/Фахових (СК) компетентностей та Програмних результатів навчання (ПР):</p> <p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>СК 3. 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>ПР 1. 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>ПР 8. Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.</p>
Ключові слова	Децидент, бінарні відношення, структури даних, дерева цілей, альтернативи, багатокритерійні задачі
Формат курсу	Очний
	Проведення лекцій, лабораторних занять та консультації для кращого розуміння тем
Теми	Див. СХЕМА КУРСУ
Підсумковий контроль, форма	Іспит наприкінці семестру Форма проведення письмово-усна
Пререквізити	Для вивчення дисципліни необхідні знання, одержані при вивченні загальних та спеціальних дисциплін спеціальності “Комп'ютерні науки”, насамперед “Дискретна математика”, “Теорія ймовірності, ймовірнісні процеси і математична статистика”, “Чисельні методи”, “Математичні методи дослідження операцій”.

<p>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</p>	<p>словесний (лекція, обговорення, дискусія); наочний (презентація); практичний (лабораторні заняття, самостійна робота)</p>
<p>Необхідне обладнання</p>	<p>Мультимедіа, платформа Moodle, Microsoft Teams, доступ до мережі інтернет, комп'ютерне програмне забезпечення: Phyton, Microsoft Office 365. Для проведення лабораторних занять комп'ютер (Intel Core i3-6300 / RAM 8 ГБ / HDD 265 ГБ). Для проведення лекційних занять ноутбук (AMD Ryzen 7 3700U with Radeon Vega Mobile Gfx 2.30 GHz/RAM 16 ГБ)</p>
<p>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</p>	<p>Оцінювання проводиться упродовж семестру за 100-бальною шкалою. Оцінювання рівня знань здобувача освіти проводиться за такими видами навчальної діяльності:</p> <p>1. Оцінювання лабораторних занять: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50, зокрема:</p> <p>а) Підготовка та виконання дванадцяти лабораторних робіт Максимальна кількість балів – 24 (виконання лабораторної роботи – 1 бал, оформлення звіту до лабораторної роботи – 1 бал)</p> <p>б) Контрольні заміри у формі усного та/або письмового захисту лабораторних робіт. Максимальна кількість балів – 24. (студент отримує 2 бали за захист кожної лабораторної, якщо повністю володіє теоретичним матеріалом і в повному обсязі аргументовано відповідає на поставленні запитання. Студент отримує 1 бал за захист лабораторної роботи, якщо відповіді на поставленні питання є поверхневими, з суттєвими неточностями. Якщо студент не володіє теоретичним матеріалом до даної лабораторної роботи та/або не вміє пояснити програмну реалізацію поставленої задачі, то студенту виставляється нуль балів.)</p> <p>в) Проведення інструктажу з охорони праці та техніки безпеки (Студентові на вступному занятті виставляється 2 бали)</p> <p>2. Здійснення підсумкового контролю - 50% семестрової оцінки: іспит: максимальна кількість балів – 50 (теоретичні питання – 25 балів, практичні питання – 25 балів). Здобувач освіти, який протягом семестру за підсумками поточного контролю отримав менше 15 балів, до здачі іспиту не допускається (протокол № 39/23 засідання Вченої Ради факультету електроніки та комп'ютерних технологій від 30/08/2023). Загалом упродовж семестру здобувач освіти має можливість отримати 100 балів.</p> <p>Передбачається врахування результатів неформальної та інформальної освіти при наявності підтверджуючих документів, як окремі кредити вивчення навчальної дисципліни (згідно Положення про “Порядок визнання у ЛНУ ім. Івана Франка результатів навчання, здобутих у неформальній та інформальній освіті” від 30.01.2020р).</p> <p>Академічна доброчесність: Очікується, що контрольні роботи студентів у вигляді звітів до лабораторних робіт 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 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 і лабораторні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. Студенти зобов'язані дотримуватися усіх термінів визначених для виконання усіх видів робіт, 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 на поточному тестуванні при захисті звітів до лабораторних робіт, самостійна підготовка до роботи та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час лабораторного 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>Критерії оцінювання результатів неформальної освіти: Нарахування балів відбувається за написання студентом тез доповідей на конференціях, наукових статей, участь у діяльності наукових гуртків, участь у наукових семінарах та круглих столах, конкурсах, участь у заходах неформальної освіти за отримання сертифікатів про проходження навчання на різних освітніх платформах (Coursera, Prometheus тощо), курсах на провідних ІТ компаніях за тематикою навчальної дисципліни. Кількість балів визначається відсотком покриття результатів відповідної активності до вимог результатів навчання з навчальної дисципліни.</p>
<p>Питання до модульного контролю</p>	<p>Перелік питань та завдань для проведення підсумкового контролю знань:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Особливості Угорського алгоритму в теорії прийняття рішень 2. Раціональний вибір в теорії прийняття рішень. Парадокси нераціонального вибору в теорії прийняття рішень. 3. Бінарні відношення в теорії прийняття рішень (типи, способи задання, властивості, операції над ними). 4. Алгоритм факторизації бінарних відношень. 5. Структура домінування-байдужість бінарних відношень та важливість її транзитивності в теорії прийняття рішень. 6. Алгоритм знаходження метризованих бінарних відношень та пошук віддалі між ними. 7. Якісні та кількісні шкали вимірювання 8. Умови оптимальності за Парето та Слейтером 9. Методи експертного оцінювання (Дельфі, метод сценаріїв, мозкового штурму, метод комісії та дискусійної наради) 10. Методи отримання кількісних експертних оцінок (Черчмена-Акофа, Терстоуна, метод фон Ноймана-Моргенштерна) 11. Методи розв'язання багатокритерійних задач (лінійна та мультиплікативна згортка, методу ідеальної точки, метод лексикографічної оптимізації, метод послідовних поступок, методу ELECTRE) 12. Алгоритм методу аналітичної ієрархії (MAI) 13. Дерево цілей та принцип його побудови.

	<p>14. Розв'язування задач теорії ігор у чистих та змішаних стратегіях</p> <p>15. Алгоритм графічного методу розв'язування матричних ігор</p> <p>16. Алгоритм зведення матричної гри до задачі лінійного програмування.</p> <p>17. Багатоособове прийняття рішень (визначення переможців за Кондорсе, за правилом Борда)</p> <p>18. Позиційні правила голосування (обернена процедура Борда з передачею голосів, правило Хара, процедура Кумбаса)</p> <p>19. Алгоритм знаходження оптимальних альтернатив за критеріями Ваальда, Лапласа, Баеса, Севіджа, Гурвіца.</p> <p>Перелік завдань для проведення контрольних замірів у формі захисту лабораторних робіт розміщені на веб-сторінці курсу всередовищі moodle https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3020</p>
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано після завершення курсу.

СХЕМА КУРСУ

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття) **лекція, самостійна, дискусія, групова робота)	Література. Ресурсив Інтернеті	Завдання, год.	Термін виконання
1	Загальні аспекти прийняття рішень	Лекція	1, 2,3	2 год	1 тиж. семестру
	Вступне заняття: інформування щодо поведінки у разі виникнення надзвичайної ситуації. Академічна доброчесність. Задача про призначення в теорії прийняття рішень	Лабораторне заняття	середовище moodle https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3020	2 год	
2	Математичний апарат теорії прийняття рішень	Лекція	1, 2,3,6,9	2 год	2 тиж. семестру
	Лаб.1. Бінарні відношення та способи їх задання	Лабораторне заняття	середовище moodle https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3020	2 год	
3	Механізми прийняття рішень на основі бінарних відношень	Лекція	1, 2,3,6,9	2 год	3 тиж. семестру
	Лаб.2. Операції над бінарними відношеннями та їх властивості	Лабораторне заняття	середовище moodle https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3020	2 год	
4	Метризовані відношення й експертні оцінювання	Лекція	1, 2,3,6,9	2 год	4 тиж. семестру

	Лаб.3. Агрегування бінарних відношень та їх властивості	Лабораторне заняття	середовище moodle https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3020	2 год	
5	Задачі математичної статистики в теорії прийняття рішень	Лекція	1, 2,3,9	2 год	5 тиж. семестру
	Лаб.4. Міри близькості та метризовані бінарні відношення	Лабораторне заняття	середовище moodle https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3020	2 год	
6	Багатокритерійні задачі в теорії прийняття рішень	Лекція	1, 2,3	2 год	6 тиж. семестру
	Лаб.5. Методи обчислення середніх величин	Лабораторне заняття	середовище moodle https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3020	2 год	
7	Методи прийняття рішень за умов багатокритерійності	Лекція	1, 4,7,9	2 год	7 тиж. семестру
	Лаб.6. Методи кількісного експертного оцінювання	Лабораторне заняття	середовище moodle https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3020	2 год	
8	Прийняття рішень методом аналітичної ієрархії.	Лекція	1,2	2 год	8 тиж. семестру
	Контрольний замір у формі захисту лабораторних робіт Лаб.1 -Лаб.6	Лабораторне заняття	середовище moodle https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3020	2 год	
9	Концепція корисності та моделі раціонального вибору в теорії прийняття рішень	Лекція	1,2	2 год	9 тиж. семестру
	Лаб.7. Розв'язок двокритерійної задачі методом ідеальної точки	Лабораторне заняття	середовище moodle https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3020	2 год	
10	Моделі та методи прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику	Лекція	1, 4,7,9	2 год	10 тиж. семестру
	Лаб.8. Лінійна і максимінна згортка в теорії прийняття рішень	Лабораторне заняття	середовище moodle https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3020	2 год	
11	Моделі та методи багатоособового прийняття рішень	Лекція	1,4,7,9	2 год	11 тиж. семестру

	Лаб.9. Лексикографічний метод та метод послідовних поступок	Лабораторне заняття	середовище moodle https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3020	2 год	
12	Основи теорії ігор	Лекція	5,8	2 год	12 тиж. семестру
	Лаб.10. Прийняття рішень за умов багатокритерійності методом аналітичної ієрархії	Лабораторне заняття	середовище moodle https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3020	2 год	
13	Методи розв'язування задач в теорії ігор	Лекція	5,8	2 год	13 тиж. семестру
	Лаб.11. Знаходження оптимальних альтернатив в умовах невизначеності та ризику	Лабораторне заняття	середовище moodle https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3020	2 год	
14	Психолінгвістичні аспекти прийняття рішень	Лекція	1,5,8	2 год	14 тиж. семестру
	Лаб.12. Песимістичний критерій максиміна в ігрових задачах	Лабораторне заняття	середовище moodle https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3020	2 год	
15	Прийняття рішень за умов лінгвістичної невизначеності та нечіткості	Лекція	1,5,8	2 год	15 тиж. семестру
	Зведення антагоністичної гри до задачі лінійного програмування	Лабораторне заняття	середовище moodle https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3020	2 год	
16	Підсумкове заняття: узагальнення та систематизування набутих знань та вмінь	Лекція	1 – 9	2 год	16 тиж. семестру
	Контрольний замір у формі захисту лабораторних робіт Лаб.7 -Лаб.12	Лабораторне заняття	середовище moodle https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3020	2 год	