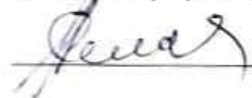


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Факультет прикладної математики та інформатики**  
**Кафедра математичного моделювання соціально-економічних процесів**

**Затверджено**

На засіданні  
кафедри математичного моделювання  
соціально-економічних процесів  
факультету прикладної математики та  
інформатики  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол №   1   від   28.08     2023   р.)

Завідуюч кафебри Сеньо П. С.



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



Львів 2023 р.

<b>Назва дисципліни</b>	Теорія прийняття рішень
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка м. Львів, вул. Університетська 1
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Факультет прикладної математики та інформатики Кафедра математичного моделювання соціально-економічних процесів
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	12 – Інформаційні технології 122 – Комп’ютерні науки
<b>Викладачі дисципліни</b>	Хімка Уляна Теодорівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри математичного моделювання соціально-економічних процесів
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<a href="mailto:ulyana.khimka@lnu.edu.ua">ulyana.khimka@lnu.edu.ua</a> , <a href="https://ami.lnu.edu.ua/employee/himka-u-t">https://ami.lnu.edu.ua/employee/himka-u-t</a> , Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 361. м. Львів, вул. Університетська, 1
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Консультації проводяться он-лайн за допомогою електронної пошти та мобільних програм згідно ненормованого графіку Консультації в очному форматі згідно розкладу на кафедрі ММСЕП
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://ami.lnu.edu.ua/course/teoriia-prynyiattia-rishen-kn">https://ami.lnu.edu.ua/course/teoriia-prynyiattia-rishen-kn</a> <a href="https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=5414">https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=5414</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Дисципліна “Теорія прийняття рішень” є нормативною дисципліною з спеціальності 122 – комп’ютерні науки для освітньої програми Інформатика, яка викладається в 8-му семестрі в обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Навчальну дисципліну розроблено таким чином, щоб надати учасникам необхідні знання, обов’язкові для того, щоб застосовувати моделі та методи прийняття рішень в професійних задачах інформаційних технологій.
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	Метою вивчення дисципліни “Теорія прийняття рішень” є ознайомлення з основними результатами, теоретичними положеннями та методологією системного аналізу та теорії прийняття рішень для розв’язування складних міждисциплінарних задач для різних цілей і призначення. Завданнями викладу дисципліни є: здобути здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу та теорії прийняття рішень для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв’язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики. Навчальні цілі: набуття фахових компетентностей (здатність розпізнавати явища випадкової природи, класифікувати та обробляти статистичні дані, здатність проводити формалізований опис задач різної природи та здатність розв’язувати їх методами та техніками системного підходу).
	<b>Загальні компетентності:</b>  <b>ЗК1.</b> Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

	<p><b>ЗК7.</b> Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p><b>ЗК11.</b> Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p>
<p><b>Література для вивчення дисципліни</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Моделі та методи прийняття рішень : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О. Ф. Волошин, С. О. Мащенко. – 2-ге вид., перероб. та допов. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2010. – 336 с.</li> <li>2. Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Основи системного аналізу, Підручник. –К.: Видав. Група ВНУ, 2007. – 544с.</li> <li>3. Катренко А.В. Системний аналіз, Підручник. - Львів: Новий світ2000 , 2009. - 396с.</li> <li>4. Дякон В.М.,КовальовЛ.Є. Моделі і методи теорії прийняття рішень. Підручник. –Київ:АНФ ГРУП, 2013. – 603с.</li> <li>5. Пономаренко О.І., Пономаренко В.О. Системні методи в економіці, менеджменті та бізнесі, Навч. посібник. – К.: Либідь, 1995. – 239с.</li> <li>6. Панкратова Н.Д., Недашківська Н.І. Моделі і методи аналізу ієрархій. Теорія, застосування, Навч. Посібник. – К.: НТУУ «КПІ»,2010. – 372с</li> <li>7. Панкратова Н.Д. Системний аналіз. Теорія та застосування. Підручник. – Київ. НВП «Наукова думка «НАН України», 2018. – 350 с.</li> <li>8. Chabanyuk Y. Asymptotic Analyses for Complex Evolutionary Systems with Markov and Semi-Markov Switching Using Approximation Schemes/ Chabanyuk Y., Nikitin A., Khimka U.// Mathematics and Statistics. – John Wiley &amp; Sons, October 2, 2020. – 240P .</li> <li>9. Chabanyuk Y. M. Averaging in the Control Problem for the Diffusion Transfer Process with Semi-Markov Switching / U. T. Ximka, Y. M. Chabanyuk, A. B. Nikitin // Cybernetics and Systems Analysis. – 2023. – 59, 4. – P. 591-600.</li> </ol>
<p><b>Обсяг курсу</b></p>	<p>Загальний обсяг: 90 годин. Аудиторних занять: 56 год., з них - 28 год. лекцій та 28 години лабораторних робіт. Самостійної роботи: 34 год.</p>
<p><b>Очікувані результати навчання</b></p>	<p>Після завершення цього курсу студент повинен :</p> <p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні поняття системного аналізу та теорії прийняття рішень в умовах визначеності та невизначеності,</li> <li>- основні аспекти експертного та кооперативного прийняття рішень за сукупності факторів різної природи.</li> </ul> <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- використовувати способи обробки даних задач, що сформульовані природною мовою, застосовувати класичні алгоритми для перевірки властивостей та класифікації об'єктів, будувати моделі прийняття рішень.</li> <li>- застосовувати методи дослідження моделей прийняття рішень на базі теорії прийняття рішень та теорії корисності, експертних процедур в умовах визначеності або невизначеності, в умовах конфлікту та нечіткості даних або ризику.</li> <li>- проектувати, реалізовувати, тестувати, впроваджувати, супроводжувати, експлуатувати програмні засоби роботи.</li> </ul>

	<p><b>Інтегральна компетентність: ІК.</b> 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><b>Спеціальні компетентності:</b></p> <p><b>СК5.</b> Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначити їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії.</p> <p><b>СК6.</b> Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризику.</p> <p><b>Програмні результати:</b></p> <p><b>ПР3.</b> Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.</p> <p><b>ПР7.</b> Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно– та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.</p> <p><b>ПР8.</b> 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>
<p><b>Ключові слова</b></p>	<p>теорія прийняття рішень, теорія корисності, функція мети, параметри моделі, стохастична природа, статистичні дані, ієрархія структур, оптимізація процесів, апроксимація даних, дослідження операцій, динамічна система, експертна оцінка, кооперативна оцінка, умови визначеності, умови ризику, умови невизначеності, умови конфлікту, умови нечіткості даних, кооперативна гра, прогнозовані дані.</p>
<p><b>Формат курсу</b></p>	<p>Очний.</p>

<p><b>Підсумковий контроль, форма</b></p>	<p>Письмовий іспит</p>
-------------------------------------------	------------------------

<p><b>Пререквізити</b></p>	<p>Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Математичного аналізу</li> <li>- Лінійної алгебри;</li> <li>- Диференціальних рівнянь; - Дискретної математики;</li> <li>- Дослідження операцій;</li> <li>- Теорії ймовірностей та математичної статистики; - Числових методів.</li> </ul>
<p><b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b></p>	<p>Презентації, лекції, відео-лекції Індивідуальні завдання Групова робота засобами Teams</p>
<p><b>Необхідне обладнання</b></p>	<p>Комп'ютер, інтернет, корпоративний доступ до Teams та e-learning</p>
<p><b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b></p>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: робота на лабораторних заняттях та самостійна робота(максимум): <b>50 балів (кількість балів за кожен лабораторну роботу подані у схемі курсу)</b>, письмова робота (максимум): <b>50 балів. Усього 100 балів.</b></p> <p>Підсумкова максимальна кількість балів 100.</p> <p><b>Письмові роботи:</b> Очікується, що студенти виконають лабораторні роботи та за результатами набутих знань та вмій одну письмову роботу – комплексну екзаменаційну роботу.</p> <p><b>Академічна доброчесність:</b> 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><b>Відвідання занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та лабораторні 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 завдань, передбачених курсом.</p> <p><b>Література.</b> 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>Політика виставлення балів.</b> Враховуються бали набрані при поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховується активність студента під час практичного заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвочасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>

**Питання до  
екзамену.**

1. Історія розвитку СА
2. Основні напрямки досліджень в задачах СА
3. Етапи становлення СА
4. Предмет СА
5. Принципи системного підходу
6. Поняття системи, елементу, зв'язку, відношення, стану, процесу, функції в СА
7. Структурно-топологічний аналіз
8. Потоки та діаграми потоків в системах
9. Класифікація та властивості систем
10. Аналітичний опис систем
11. Системні особливості модювання систем
12. Оптимізаційне моделювання систем
13. Імітаційне моделювання
14. Невизначеності при побудові моделей "вхід-вихід"
15. Особливості стохастичного підходу
16. Прийняття рішень та оптимізація в багатокритеріальних та ієрархічних системах
17. Чисельні методи наближення функцій
18. Поняття наближення у СА
19. Поняття трансобчислювальної складності
20. Формування функцій наближення у вигляді ієрархчної системи
21. Особливості методологій в системному аналізі
22. Метод аналізу ієрархій
23. Визначення принципу порівняння альтернатив
24. Визначення мети та засобів
25. Типи залежностей "альтернативи-наслідки"
26. Побудова множини варіантів дій
27. Системний аналіз багатофакторних ризиків
28. Поняття, види, функції, умови, виникнення та класифікація ризиків.
29. Аналі та управління ризиками.
30. Оцінювання складних систем на основі теорії корисності.
31. Принципи формування і реалізації гарантованої безпеки складних систем.
32. Основи стратегії гарантованої безпеки.
33. Поняття задачі інформаційного аналізу.
34. Мета та результати задачі інформаційного аналізу.
35. Аналіз кількісних та якісних характеристик інформації.
36. Системна задача експерної оцінки.
37. Вхідна інформація для задачі прийняття рішення.
38. Класифікація та методи розпізнавання інформованості особи.
39. Системна методологія передбачення і прогнозування
40. Методи передбачення і прогнозування.
41. Загальна процедура експертного оцінювання в задачах передбачення.
42. Рівні ієрархії інформаційної платформи сценарного аналізу.
43. Основні принципи організації експертизи в інноваційних системах.
44. Задача моделювання процесів стійкого розвитку для забезпечення безпеки та якості життя людей.
45. Методологія оцінювання стійкого розвитку.
46. Загальна схема прийняття рішень.
47. Діаграма Томаса- Кілмана.
48. Утилітаризм та егалітаризм.

	<p>49. Критерії оптимізму, песимізму, реалізму, Севіджа, нейтральний, Неша, Гурвіца.</p> <p>50. Критерії Байєса- Лапласа, Гермейєра, Ходжа-Лемана, максимізація ймовірності.</p> <p>51. Функції вибору, нормальні функції вибору, критерії нормальності.</p> <p>52. Основні класи функцій вибору, теорема Черноффа.</p> <p>53. Побудова логічних форм функцій вибору. Операції над функціями вибору.</p> <p>54. Методи голосування. Парадокс Ерроу.</p> <p>55. Методи багатокритеріальної оптимізації.</p> <p>56. Рівновага в домінованих стратегіях, недоміновані стратегії, обережні стратегії, оптимальні обережні стратегії.</p> <p>57. Складна рівновага. Переговорна множина.</p> <p>58. Принцип відокремлення, ядро гри.</p> <p>59. Вектор Шеплі, Теореми Шаплі та Янга.</p> <p>60. Кооперативні ігри. Механізми колективного прийняття рішень.</p> <p>61. Методи обробки експертної інформації.</p> <p>62. Нечітка математика. Прийняття в рішень в умовах нечіткості.</p>
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

#### **Схема курсу за темами лекцій та лабораторних занять.**

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год.	Термін виконання
1	Розвиток системних уявлень та необхідність виникнення системного підходу	Лекція, сам. робота	2,3	1, 4,5	1 тиждень
	Вступний інструктаж. Ознайомлення з лабораторним практикумом	Лабораторна, сам. робота	7	2	1 тиждень
2	Основні поняття системного аналізу. Класифікація та властивості систем	Лекція, сам. робота	2,3,8	2, 4,5	1 тиждень
	Задача розкриття невизначеності цілей	Лабораторна, сам. робота	7, ст.17	1, 2 (5 балів)	1 тиждень
3	Основи теорії прийняття рішень	Лекція, сам. робота	1,4,8	3, 4,5	
	Задача розкриття невизначеності протидії двох суб'єктів	Лабораторна, сам. робота	7, ст. 19	2, 2 (5 балів)	1 тиждень
4	Прийняття рішень і оптимізація. Методи оптимізації проектних рішень	Лекція, сам. робота	4,5,8,9	4, 4,5	1 тиждень
	Задача відновлення функціональних залежностей	Лабораторна, сам. робота	7, ст. 40	3, 2 (5 балів)	1 тиждень

5	Прийняття рішень в умовах ризику.	Лекція, сам. робота	5,8,9	5, 5,5	1 тиждень
	Відновлення функціональних залежностей в мультиплікативній формі за заданою дискретною вибіркою	Лабораторна, сам. робота	7, ст. 59	4, 2 (5 балів)	1 тиждень
6	Теорія вибору, функції вибору. Логічна форма функції вибору	Лекція, сам. робота	1,4,8	6, 4,5	1 тиждень
	Системна задача активної взаємодії і протидії коаліцій з урахуванням факторів ризику	Лабораторна, сам. робота	7, ст. 96	5, 4 (6 балів)	2 тижні
7	Методи голосування. Парадокс ерроу.	Лекція, сам. робота	1	7, 4,5	1 тиждень
8	Прийняття рішень в умовах конфлікту	Лекція, сам. робота	1, 4,8	8, 4,5	1 тиждень
	Системна задача раціонального вибору параметрів складних виробів	Лабораторна, сам. робота	7, ст. 114	6, 4 (6 балів)	2 тижні
9	Відновлення функціональних залежностей в адитивній формі в задачах розкриття невизначеностей	Лекція, сам. робота	6, 7	9, 4,5	1 тиждень
10	Методи розв'язування задач лінійного програмування	Лекція, сам. робота	4,5,7	10, 4,5	1 тиждень
	Застосування якісного інформаційного аналізу до розв'язання міждисциплінарних задач	Лабораторна, сам. робота	7, ст. 137	7, 4 (6 балів)	2 тижні
11	Кооперативні ігри. Механізми колективного прийняття рішень.	Лекція, сам. робота	1	11, 4,5	1 тиждень
	Гарантоване функціонування складних технічних систем за умов багатофакторних ризиків	Лабораторна, сам. робота	7, ст. 173	8, 2 (5 балів)	1 тиждень
12	Методи обробки експертної інформації.	Лекція, сам. робота	1,8	12, 4,5	1 тиждень
	Структурна оптимізація складних багаторівневих ієрархічних систем	Лабораторна, сам. робота	7, ст. 340	9, 4 (7 балів)	2 тижні
13	Нечітка математика. Прийняття в рішень в умовах нечіткості.	Лекція, сам. робота	1,9	13, 4	1 тиждень
14	Підсумковий огляд курсу. Питання на іспит.	Лекція, сам. робота	1-7	14, 4	1 тиждень