

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА КІБЕРНЕТИКИ
кафедра системного аналізу та теорії прийняття рішень**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
з навчальної роботи

_____ Людмила ОМЕЛЬЧУК

« ____ » _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Теорія прийняття рішень
для студентів**

галузі знань **12 – "Інформаційні технології"**
спеціальність **124 – «Системний аналіз»**
освітній рівень **бакалавр**
освітня програма **"Системний аналіз"**
вид дисципліни **обов'язкова**

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2024/2025
Семестр	5
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладачі: д.ф.-м.н., професор **Мащенко С.О.**,
д.ф.-м.н., доцент **Капустян О.А.**

Пролонговано: на 20 /20 н.р. () « » 20 р.
на 20 /20 н.р. () « » 20 р.

Розробники: професор **Мащенко С.О.**, д.ф.-м.н., професор кафедри системного аналізу та теорії прийняття рішень

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри «Системного аналізу та теорії прийняття рішень»

_____ Олена КАПУСТЯН
(підпис)

Протокол № __ від «__» _____ 20__ р.

Схвалено. Гарант освітньо-професійної програми першого рівня вищої освіти "Системний аналіз"

_____ Михайло ШАРАПОВ

Протокол від «__» _____ 20__ року №__

Голова науково-методичної комісії _____ Тетяна КАРНАУХ

(підпис)

- 1. Мета дисципліни:** одержання студентами: базових знань по теоретичних положеннях теорії прийняття рішень, вмінь працювати з основними моделями та методами, навичок застосування отриманих знань до розв'язання типових задач теорії прийняття рішень.
- 2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни**
Знати базові поняття математичного аналізу, алгебри та геометрії, дискретної математики, теорії ймовірностей, дослідження операцій.
Вміти розв'язувати типові задачі з цих курсів.
Володіти елементарними навичками: розв'язувати задачі з дослідження операцій.
 Для доступу до дисципліни «Теорія прийняття рішень» освітньо-професійної програми «Системний аналіз» студент повинен опанувати компетентності та результати навчання, які надають дисципліни «Дискретна математика», «Дослідження операцій». Дисципліна «Теорія прийняття рішень» є базовою для засвоєння дисциплін «Теорія ігор» та «Конфліктно-керовані системи».
- 3. Анотація навчальної дисципліни:** Обов'язкова навчальна дисципліна «Теорія прийняття рішень» є складовою освітньо-професійної програми підготовки фахівців за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти галузі знань 12 „Інформаційні технології” зі спеціальності 124 – “Системний аналіз”, освітньо-професійної програми – „Системний аналіз”. Дана дисципліна є обов'язковою навчальною дисципліною за програмою «Системний аналіз». Викладається у 5 семестрі 3 курсу в обсязі – 90 год. (3 кредити ECTS), зокрема: лекції – 28 год., лабораторні – 14 год., самостійна робота – 48 год. У курсі передбачено 2 частини та 2 контрольні роботи. Завершується дисципліна – заліком в 5 семестрі.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати: основні постановки задач прийняття рішень (багатокритеріальної оптимізації, в умовах невизначеності, в умовах конфлікту (ігрову), в умовах нечіткої інформації), основні визначення, формули, поняття та положення, підходи до прийняття рішень в умовах визначеності, невизначеності, конфлікту та нечіткої інформації.

вміти: застосовувати методи знаходження: оптимальних за Парето альтернатив в задачах багатокритеріальної оптимізації, розв'язків задач прийняття рішень в умовах невизначеності, обережних стратегій та рівноваг в іграх, розв'язків задач прийняття рішень в умовах нечіткої інформації; використовувати моделі прийняття рішень в умовах визначеності, невизначеності, конфлікту та нечіткої інформації для розв'язання практичних задач.

4. Завдання (навчальні цілі):

Набуття знань, умінь та навичок (компетентностей):

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K21. Здатність формулювати задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв'язання задач оптимізації та оптимального керування.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (РН) (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
РН 1.1	Знати основні постановки задач прийняття рішень (багатокритеріальної оптимізації, в умовах невизначеності, в умовах конфлікту (ігрову), в умовах нечіткої інформації)	Лекція	Контрольна робота 1, контрольна робота 2, залік	25%

PH 1.2	Знати основні визначення, формули, поняття та положення, підходи до прийняття рішень в умовах визначеності, невизначеності, конфлікту та нечіткої інформації	Лекція		25%
PH 2.1	Вміти застосовувати методи знаходження: оптимальних за Парето альтернатив в задачах багатокритеріальної оптимізації, розв'язків задач прийняття рішень в умовах невизначеності, обережних стратегій та рівноваг в іграх, розв'язків задач прийняття рішень в умовах нечіткої інформації	Лабораторна робота, самостійна робота	Поточне оцінювання, залік	25%
PH 2.2	Вміти використовувати моделі прийняття рішень в умовах визначеності, невизначеності, конфлікту та нечіткої інформації для розв'язання практичних задач	Лабораторна робота, самостійна робота		25%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами

Результати навчання дисципліни	PH	PH	PH	PH
	1.1	1.2	2.1	2.2
Програмні результати навчання				
ПРО6. Знати та вміти застосовувати основні методи постановки та вирішення задач системного аналізу в умовах невизначеності цілей, зовнішніх умов та конфліктів.			+	+
ПРО7. Знати основи теорії оптимізації, оптимального керування, теорії прийняття рішень, вміти застосовувати їх на практиці для розв'язування прикладних задач управління і проектування складних систем.	+	+	+	+

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. Контрольна робота 1: PH1.1, PH2.1 – 25 балів/15 балів.
2. Тест по теорії 1: PH1.1, PH1.2 – 10 балів/6 балів.
3. Контрольна робота 2: PH1.2, PH2.1 – 25 балів/15 балів.
4. Тест по теорії 2: PH1.1, PH1.2 – 10 балів/6 балів.
5. Поточне оцінювання: PH2.1, PH2.2 – 30 балів/18 балів.

- підсумкове оцінювання :

- максимальна кількість балів які можуть бути отримані студентом: 100 балів/60 балів;
- результати навчання, які оцінюються: PH1.1, PH1.2, PH2.1, PH2.2;
- форма проведення: (за підсумками семестру).

7.2 Організація оцінювання:

Терміни проведення форм оцінювання:

Контрольні роботи: № 1 – до 7 тижня, № 2 – до 13 тижня.

Студент має право на одне перескладання кожної контрольної роботи із можливістю отримання максимально 80% початково визначених за цю контрольну роботу балів. Термін перескладання визначається викладачем.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі контрольних робіт здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу”.

7.3 Шкала відповідності оцінок

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план занять

№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин		
		лекції	семінари/ лабораторні	Самостійна робота
Частина 1. Методи прийняття рішень в умовах визначеності				
1	Тема 1. Загальна постановка задачі прийняття рішень. Основні поняття та визначення теорії прийняття рішень. Класифікація ЗПР. Приклади ЗПР.	2	2	
2	Тема 2. ЗПР з ціллю, що задана відношенням переваги. Бінарні відношення та їх властивості. Відношення переваги, байдужності та домінування, їх властивості. Функція вибору та її властивості. <i>Самостійна робота:</i> Моделювання задач прийняття рішень [1, с. 5-17].	2		8
3	Тема 3. Логічна форма функції вибору та її побудова. Приклади. Дослідження властивостей функції вибору за її логічною формою. Співвідношення класів функцій вибору	2	2	
4	Тема 4. ЗПР в умовах визначеності з числовою оцінкою наслідків. Постановка задачі багатокритеріальної оптимізації. Абсолютно-оптимальні, ефективні альтернативи. Теорема Падиновського про існування. <i>Самостійна робота:</i> Задачі за темою бінарні відношення [2, с. 5-12], [1, с. 17-28].	2		8
5	Тема 5. Слабко ефективні альтернативи. Теорема Гермейера про існування. Класифікація методів багатокритеріальної оптимізації. Метод ідеальної точки. Метод послідовних поступок. <i>Самостійна робота:</i> Задачі за темою функції вибору [2, с. 12-25], [1, с. 28-46].	2	2	
6	Тема 6. ЗПР в умовах невизначеності з числовою оцінкою наслідків. Основи теорії очікуваної корисності. Аксиоми теорії очікуваної корисності. Постановка задачі прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності. Нормальна форма ЗПР в умовах невизначеності.	2		8
7	Тема 7. Критерії прийняття рішень в умовах невизначеності. Критерії Байеса-Лапласа, Вальда, Севіджа. Критерії мінімізації дисперсії, максимізації ймовірності, модальний, Гурвіца. <i>Самостійна робота:</i> Задачі з багатокритеріальної оптимізації [2, с. 38-55], [1, с. 159-181].	1	2	
	<i>Контрольна робота 1</i>	1		
	<i>Всього за частиною 1</i>	14	8	24
Частина 2. Методи прийняття рішень в умовах конфлікту та нечіткої інформації				

8	Тема 8. Постановка задачі прийняття рішень в умовах конфлікту. Гра у нормальній формі. Класифікація ігор за умовами взаємодії та інформованості гравців. Умови повної неінформованості гравців. Обережна поведінка гравців. Гра двох осіб з нульовою сумою. <i>Самостійна робота:</i> Прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику [1, с. 62-71].	2		8
9	Тема 9. Умови повної інформованості гравців. Рівновага за Нешем. Приклади. Зв'язок з обережними недомінованими стратегіями. Зв'язок з оптимальними за Парето ситуаціями. Теорема Неша про існування. Знаходження рівноваг Неша. Дуаполія Курно.	2	2	
10	Тема 10. Кооперативні ігри. Основні принципи оптимальності в кооперативних іграх. Сильна рівновага Неша. Стабільність на основі погроз. α, β, γ - ядра кооперативної гри. Ядро гри. Вектор Шеплі. <i>Самостійна робота:</i> Прийняття рішень в умовах конфлікту. Обережні стратегії [2, с. 55-73], [1, с. 183-196].	2		8
11	Тема 11. Визначення нечіткої множини. Операції над нечіткими множинами. Чітке відображення нечіткої множини. Нечітке відображення нечіткої множини.	2	2	
12	Тема 12. Нечіткі задачі оптимізації. Задача прийняття рішень з нечітко визначеною ціллю. Багатокритеріальна задача з нечіткою множиною альтернатив. <i>Самостійна робота:</i> Антагоністичні ігри [2, с. 73-82], [1, с. 183-196]. Рівновага за Нешем [2, с. 108-121], [1, с. 196-218].	2		8
13	Тема 13. Постановка задачі колективного прийняття рішень. Методи голосування: відносної більшості голосів, де Борда, Кондорсе. Порівняння методів підрахунку очок та методів типу Кондорсе.	2		
14	Тема 14. Аксиоми колективного прийняття рішень. Теорема Ероу.	1	2	
	Контрольна робота 2	1		
	<i>Всього за частиною 2</i>	14	6	24
	ВСЬОГО	28	14	48

Загальний обсяг – 90 год., в тому числі:

Лекцій – **28 год.**

Лабораторні заняття – **14 год.**

Самостійна робота – **48 год.**

Рекомендовані джерела

Основні:

1. Волошин О.Ф., Машенко С.О. Моделі та методи прийняття рішень: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. – 2-ге вид., перероб. та допов. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2010.
2. Машенко С. О. Збірник задач з теорії прийняття рішень: навч. посіб. – К.: «Видавництво Людмила», 2018. – 192 с.
3. Branzei R., Dimitrov D., Tijs S. Models in Cooperative Game Theory. Springer Berlin.-Heidelberg, 2008. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-77954-4>
4. Martin J. O. An Introduction to Game Theory. – Oxford University Press, 2009. – 533 p. https://mathematicalolympiads.files.wordpress.com/2012/08/martin_j-_osborne-an_introduction_to_game_theory-oxford_university_press_usa2003.pdf
5. Zimmermann H.J. Fuzzy Set Theory—and Its Applications. – Springer Science & Business Media, 2001. /<https://link.springer.com/content/pdf/bfm:978-94-010-0646-0/1.pdf>

Додаткові:

1. Mashchenko S.O. Investigating equilibria stability on the basis individual optimum principle / S.O. Mashchenko // Cybernetics and systems analysis. – 2007. – **43**. - N 4. – P. 598 – 605.
2. Mashchenko S.O. Individually-optimal equilibria of noncooperative games in preference relations / S.O. Mashchenko // Cybernetics and systems analysis. – 2009. – **45**. – N 1. – P. 153 – 161.
3. Mashchenko Sergey O. Generalization of Germeyer's Criterion in the Problem of Decision Making under the Uncertainty Conditions with the Fuzzy Set of the States of Nature // Journal of Automation and Information Sciences. – 2012. vol 44, issue 10, p. 26-34.
4. Mashchenko Sergey O., Al-Sammarrarie Mohammed Saad Ibrahim. An Optimization Problem with a Fuzzy Set of Fuzzy Constraints // Journal of Automation and Information Sciences. – 2014. v.46, issue 8, p. 38-48.
5. Mashchenko, S.O. & Morenets, V.I. Shapley Value of a Cooperative Game with Fuzzy Set of Feasible Coalitions, Cybernetics and Systems Analysis, 53(3), 432-440
6. S.O. Mashchenko, Sums of fuzzy set of summands, Fuzzy sets and systems 417 (202 Mashchenko S., Intersections and unions of fuzzy sets of operands, Fuzzy sets and systems 352 (2018) 12–25.