

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

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



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	2022/2023
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.,
к.ф.-м.н., асистент Шевчук Ю.М.

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

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

ЗАТВЕРДЖЕНО
Завідувач кафедри системного аналізу
та теорії прийняття рішень

 Наконечний О.Г.

Протокол № 1 від «28» 08 2020р.

Схвалено Гарантом освітньо-професійної програми першого рівня вищої освіти

«Системний аналіз»  М.М. Шарапов

«28» серпня 2020 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету комп'ютерних наук та кібернетики

Протокол від «28» серпня 2020 року № 1

Голова науково-методичної комісії  (Омельчук Л.Л.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

«28» серпня 2020 року

- 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. Контрольна робота 2: PH1.2, PH2.1 – 25 балів/15 балів.
3. Поточне оцінювання: PH2.1, PH2.2 – 50 балів/30 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. Визначення функції корисності. Строгі та слабкі впорядкування та їх властивості. Теорема про існування функції корисності на злічених та незлічених множинах для строгих та слабких упорядкувань. Побудова функцій корисності. <i>Самостійна робота:</i> Задачі за темою бінарні відношення [2, с. 5-12], [1, с. 17-28].	2		8
5	Тема 5. ЗПР в умовах визначеності з числовою оцінкою наслідків. Постановка задачі багатокритеріальної оптимізації. Абсолютно-оптимальні, ефективні альтернативи. Теорема Падиновського про існування.	2		
6	Тема 6. 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].	1		8
7	Тема 7. 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.	1	2	

8	Тема 8. 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		8
	<i>Контрольна робота 1</i>	1		
	<i>Всього за частиною 1</i>	14	6	32
Частина 2. Методи прийняття рішень в умовах конфлікту та нечіткої інформації				
9	Тема 9. 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.	2	2	
10	Тема 10. 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. <i>Самостійна робота:</i> Прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику [1, с. 62-71].	2		6
11	Тема 11. Умови несиметричної інформованості гравців. Рівновага за Штакельбергом. Приклади. Економічна інтерпретація. Теорема про існування. Змішане розширення гри. Гра де Монмора. Теорема про обережні стратегії у змішаному розширенні гри. Теорема Неша про існування рівноваг у змішаному розширенні гри. Знаходження рівноваг Неша у біматричній грі.	2		
12	Тема 12. 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		4
13	Тема 13. Визначення нечіткої множини. Операції над нечіткими множинами. Чітке відображення нечіткої множини. Нечітке відображення нечіткої множини.	1	2	
14	Тема 14. Нечіткі бінарні відношення. Нечіткі відношення переваги, строгої переваги, байдужості, еквівалентності та їхні властивості. Нечітка множина недомінованих альтернатив. Прийняття рішень за нечітким відношенням переваги. <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].	1		2
15	Тема 15. Нечіткі задачі оптимізації. Задача прийняття рішень з нечітко визначеною ціллю. Багатокритеріальна задача з нечіткою множиною альтернатив.	1	2	
16	Тема 16. Постановка задачі колективного прийняття рішень. Методи голосування: відносної більшості голосів, де Борда, Кондорсе. Порівняння методів підрахунку очок та методів типу Кондорсе.	1		4
17	Тема 17. Аксиоми колективного прийняття рішень. Теорема Ероу. <i>Самостійна робота:</i> Основні поняття з теорії багатокритеріальної оптимізації [2, с. 29-38], [1, с. 128-159].	1	2	
	<i>Контрольна робота 2</i>	1		
	<i>Всього за частиною 2</i>	14	8	16
	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. Макаров И.М., Виноградская Т.М и др. Теория выбора и принятия решений: Учебное пособие. -Москва: Наука. 1982.
4. Фишберн П. Теория полезности для принятия решений. – Москва: Наука, 1978.
5. Подиновский В.В., Ногин В.Д. Парето – оптимальные решения многокритериальных задач. - Москва: Наука, 1982.-254 с.
6. Мушик Э., Мюллер П. Методы принятия технических решений. -Москва: Мир, 1990.
7. Мулен Э. Теория игр с примерами из математической экономики. –Москва: Мир, 1985.
8. Мулен Э. Кооперативное принятие решений: Аксиомы и модели. -Москва: Мир, 1991.
9. Орловский С.А. Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации. - Москва: Наука, 1981.

Додаткові:

1. Вилкас Э.Й. Оптимальность в играх и решениях.-М.: Наука, 1990.
2. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений.-Москва:Логос,2000.-296с.
3. Юдин Д.Б. Вычислительные методы теории принятия решений.-Москва:Наука,1989.-320с.
4. Харшаньи Дж., Зельтен Р. Общая теория выбора равновесия в играх. –Санкт-Петербург: Экономическая школа, 2001.
5. Тоценко В.Г. Методы и системы поддержки принятия решений. Алгоритмический аспект.- Київ:Наукова думка, 2002.
6. Розен В.В. Цель – оптимальность – решение. – Москва: Радио и связь, 1982