

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**Факультет кібернетики**

Кафедра системного аналізу та теорії прийняття рішень

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Заступник декана/директора  
з навчальної роботи

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ<sup>1</sup>**

Теорія прийняття рішень

для студентів

напряму підготовки 6.040301 „Прикладна математика”

**КИЇВ – 2013**

---

<sup>1</sup> Робоча програма навчальної дисципліни є нормативним документом вищого навчального закладу і містить виклад конкретного змісту навчальної дисципліни, послідовність, організаційні форми її вивчення та їх обсяг, визначає форми та засоби поточного і підсумкового контролю.

Робоча програма “Теорія прийняття рішень” для студентів *напрямку підготовки 6.040301 „Прикладна математика”*

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року - \_\_\_\_ с.

Розробники<sup>2</sup>: Мащенко Сергій Олегович, доктор фізико-математичних наук, професор.

Робоча програма дисципліни “Теорія прийняття рішень” затверджена на засіданні кафедри системного аналізу та теорії прийняття рішень

Протокол № .....від “....” 20\_\_ року

Завідувач кафедри системного аналізу та теорії прийняття рішень

\_\_\_\_\_ Наконечний О.Г.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

Схвалено науково - методичною комісією факультету/інституту (методичною комісією коледжу за напрямом підготовки (спеціальністю)) (вибрати необхідне) \_\_\_\_\_

Протокол від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_\_

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) (підпис) (прізвище та ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

© \_\_\_\_\_, 20\_\_ рік

© \_\_\_\_\_, 20\_\_ рік

© \_\_\_\_\_, 20\_\_ рік

<sup>2</sup> Розробляється лектором. Робоча програма навчальної дисципліни розглядається на засіданні кафедри (циклової комісії – для коледжів), науково-методичної комісії факультету/інституту (раді навчального закладу - коледжу), підписується завідувачем кафедри (головою циклової комісії), головою науково-методичної комісії факультету/інституту (головою ради) і затверджується заступником декана/директора інституту з навчальної роботи (заступником директора коледжу).

## ВСТУП

Навчальна дисципліна «Теорія прийняття рішень» є складовою освітньо-професійної програми підготовки фахівців за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр» галузі знань «системні науки та кібернетика» з *напрямку підготовки* 6.040301 „Прикладна математика”.

Викладається у 2-му семестрі 3-го курсу в **обсязі – 108 год.<sup>3</sup> ( 3 кредити ECTS<sup>4</sup>)** зокрема: *лекції – 32 год., практичні заняття -16 год., самостійна робота –60 год.* У курсі передбачено 2 *змістових модулі* та 1 *модульна контрольна робота.* Завершується дисципліна **іспитом.**

**Мета дисципліни** – ознайомлення з основними результатами, теоретичними положеннями та основними застосуваннями моделей та методів прийняття рішень в умовах визначеності, невизначеності та ризику, в умовах конфлікту та нечіткої інформації.

**Завдання** – оволодіння технічним апаратом теорії прийняття рішень, усвідомлення студентом місця теорії прийняття рішень у системному аналізі.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:** основні поняття та твердження теорії прийняття рішень;

**вміти:** розпізнавати типові задачі прийняття рішень, та розв’язувати їх.

**Місце дисципліни** (в структурно-логічній схемі підготовки фахівців відповідного напрямку). Нормативна навчальна дисципліна „Теорія прийняття рішень” є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня „бакалавр”.

**Зв’язок з іншими дисциплінами.** Навчальна дисципліна „Теорія прийняття рішень” є базовою для вивчення таких дисциплін як „Конфліктно-керовані процеси”, „Теорія ігор”, „Актуальні проблеми прикладної математики”, „Системне моделювання економіки”, „Методи оптимізації”.

---

<sup>3</sup> Зазначається загальна кількість годин, які виділено на дану дисципліну згідно навчального плану відповідного освітньо-кваліфікаційного рівня.

<sup>4</sup> кредитів ECTS – кредит кратний 36 годинам (Наприклад, 3 кредити ECTS відповідає 108 год.).

## Контроль знань і розподіл балів, які отримують студенти.

Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою.

У змістовий модуль 1 (ЗМ1) входять теми 1 - 3, а у змістовий модуль 2 (ЗМ2) – теми 4- 6. Обов'язковим для іспиту/заліку є \_\_\_\_\_.

(зазначаються умови, невиконання яких унеможливило допуск до іспиту чи заліку)

Оцінювання за формами контролю<sup>5</sup>: (як приклад)

	ЗМ1		ЗМ2	
	Min. – 21 бал	Max. – 35 балів	Min. – 21 бал	Max. – 35 балів
Усна відповідь	9	15	9	15
Доповнення	3	5	3	5
...				
...				
...				
Модульна контрольна робота 1	9	15	9	15
Модульна контрольна робота 2				

„3” – мінімальна/максимальна оцінку, яку може отримати студент.  
<sup>1</sup> – мінімальна/максимальна залікова кількість робіт чи завдань.

Для студентів, які набрали сумарно меншу кількість балів ніж *критично-розрахунковий мінімум – 60 балів* для одержання іспиту/заліку обов'язково *написати реферат*.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі МКР здійснюються у відповідності до „Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу” від 1 жовтня 2010 року.

**При простому розрахунку отримаємо:**

	Змістовий модуль1	Змістовий модуль2	іспит / залік	Підсумкова оцінка
Мінімум	21	21	/18	60
Максимум	35	35	/30	100

**При цьому, кількість балів:**

- 1-34 відповідає оцінці «незадовільно» з обов'язковим повторним вивченням дисципліни;
- 35-59 відповідає оцінці «незадовільно» з можливістю повторного складання;
- 60-64 відповідає оцінці «задовільно» («достатньо»);
- 65-74 відповідає оцінці «задовільно»;
- 75 - 84 відповідає оцінці «добре»;
- 85 - 89 відповідає оцінці «добре» («дуже добре»);
- 90 - 100 відповідає оцінці «відмінно».

**Шкала відповідності (за умови іспиту)**

За 100 – бальною шкалою	За національною шкалою	
90 – 100	5	відмінно
85 – 89	4	добре
75 – 84		
65 – 74	3	задовільно
60 – 64		
35 – 59	2	не задовільно
1 – 34		

**Шкала відповідності (за умови заліку)**

За 100 – бальною шкалою	За національною шкалою
90 – 100	Зараховано
85 – 89	
75 – 84	
65 – 74	
60 – 64	
1 – 59	не зараховано

<sup>5</sup> Див. Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу від 1 жовтня 2010 року, а також Розпорядження ректора «Про методику розрахунку підсумкової оцінки дисциплін, які читаються два і більше семестри» від 29 вересня 2010 року

## **ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Змістовий модуль 1.** *Методи прийняття рішень в умовах визначеності.*

**ТЕМА 1.** *Загальна постановка задачі прийняття рішень. ( 2 год.)<sup>6</sup>*

*Предмет теорії прийняття рішень. Основні елементи задач прийняття рішень (ЗПР). Класифікація ЗПР. Приклади.*

**ТЕМА 2.** *ЗПР з ціллю, що задана відношенням переваги ( 24 год.)*

*Бінарні відношення. Відношення переваги. Функція вибору та її властивості. Логічна форма функції вибору та її властивості. Основи теорії корисності. Функції корисності в умовах визначеності. Методи колективного прийняття рішень, методи голосування.*

**ТЕМА 3.** *ЗПР в умовах визначеності з числовою оцінкою наслідків (21 год.)*

*Задачі багатокритеріальної оптимізації. Основні поняття та визначення. Приклади. Умови оптимальності. Процедури вибору альтернатив. Методи багатокритеріальної оптимізації.*

**Змістовий модуль 2.** *Методи прийняття рішень в умовах невизначеності.*

**ТЕМА 4.** *ЗПР в умовах невизначеності з числовою оцінкою наслідків (16 год.)*

*Постановка задачі прийняття рішень в умовах невизначеності. Критерії прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності.*

**ТЕМА 5.** *ЗПР в умовах конфлікту (24 год.)*

*Постановка задачі прийняття рішень в умовах конфлікту. Обережні стратегії. Рівновага за Нешем та її властивості. Знаходження рівноваг Неша. Проблема єдиності. Рівновага за Штакельбергом та її властивості. Змішані стратегії. Основні принципи оптимальності в кооперативних іграх.*

**ТЕМА 6.** *ЗПР в умовах нечіткої інформації (19 год.)*

*Нечіткі множини та відношення, операції над ними. Відображення нечітких множин. Прийняття рішень за нечітким відношенням переваги. Нечіткі задачі оптимізації.*

---

<sup>6</sup> Зазначається загальна кількість годин з урахуванням лекцій, практичних (семінарських, лабораторних) і самостійної роботи.

**СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ**

№ п/п	Назва лекції	Кількість годин		
		лекції	лаборат.	С/Р
<i>Змістовий модуль 1. Методи прийняття рішень в умовах визначеності.</i>				
1	<b>Тема 1.</b> Загальна постановка задачі прийняття рішень.	2		
2	<b>Тема 2.</b> ЗПР з ціллю, що задана відношенням переваги.	8	4	12
3	<b>Тема 3.</b> ЗПР в умовах визначеності з числовою оцінкою наслідків .	5	4	12
	<i>Модульна контрольна робота 1</i>	1		
<i>Змістовий модуль 2 . Методи прийняття рішень в умовах невизначеності</i>				
4	<b>Тема 4.</b> ЗПР в умовах невизначеності з числовою оцінкою наслідків	2	2	12
5	<b>Тема 5.</b> ЗПР в умовах конфлікту	8	4	12
6	<b>Тема 6.</b> ЗПР в умовах нечіткої інформації	5	2	12
	<i>Модульна контрольна робота 2</i>	1		
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>60</b>

Загальний обсяг - **108 год.**<sup>7</sup>, в тому числі:

Лекцій – **32 год.**

Лабораторних – **16 год.**

Самостійна робота – **60 год.**

<sup>7</sup> Загальна кількість годин, відведених на дану дисципліну згідно навчального плану.

## **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1**

*Методи прийняття рішень в умовах визначеності.*

**ТЕМА 1.** *Загальна постановка задачі прийняття рішень. – (2 год.)*<sup>8</sup>

**Лекція 1.** *Основні поняття та визначення теорії прийняття рішень. Класифікація ЗПР: за зв'язком між альтернативами та наслідками; за ціллю. Приклади ЗПР в умовах визначеності, в умовах ризику та невизначеності. Приклади ЗПР в умовах конфлікту. Приклад ЗПР в умовах нечіткої інформації. Приклади ЗПР з функціональною ціллю та ціллю, що задана відношенням переваги ([1], [2]).*

**ТЕМА 2.** *ЗПР з ціллю, що задана відношенням переваги. – (24 год.)*

**Лекція 2.** *Бінарні відношення та їх властивості. Відношення переваги, його структура та властивості. Відношення байдужності та домінування, їх властивості. Функція вибору та її властивості. Побудова нормальних функцій вибору. Приклади ([1], [4]).*

**Практичне заняття (Лабораторна) 1.** – 2 год.

1. Перевірка властивостей бінарного відношення.
2. Побудова бінарного відношення із заданими властивостями. [3]: с.5-6.

**Лекція 3.** *Логічна форма функції вибору та її побудова. Приклади. Дослідження властивостей функції вибору за її логічною формою. Співвідношення класів функцій вибору ([1], [4]).*

**Завдання для самостійної роботи.** Відновлення функції вибору за її логічною формою ([3]: с.9-10). Перевірка властивостей сукупно-екстремальності та Паретівості для функцій вибору за логічною формою ([3]: с. 11). - 6 год.

**Лекція 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 впорядкувань. Побудова функцій корисності ([1], [5]).*

**Практичне заняття (Лабораторна) 2.** – 2 год.

1. Побудова логічної форми за бінарним відношенням.
2. Дослідження властивостей функції вибору за її логічною формою ([3]: с.9-10).

---

<sup>8</sup> (8 год.) – зазначено сумарну кількість годин, передбачених на вивчення теми за усіма видами робіт: лекції, практичні і самостійна робота студента.

**Завдання для самостійної роботи.** Лексикографічне впорядкування ([3]: с.8.)  
Векторна функція корисності ( [6]: с. 28-31).- 6 год.

**ТЕМА 3. ЗПР в умовах визначеності з числовою оцінкою наслідків (21 год.)**

**Лекція 5.** Постановка задачі багатокритеріальної оптимізації. Абсолютно-оптимальні, ефективні, слабо ефективні, власне ефективні альтернативи. Теорема Гермейєра, Падиновського, Ногіна про існування ([1], [7]).

**Лекція 6.** Принципи раціонального вибору альтернатив. Класифікація методів багатокритеріальної оптимізації. Метод ідеальної точки. Метод послідовних поступок ([1]).

**Практичне заняття (Лабораторна) 3. – 2 год.**

1. Приклади задач багатокритеріальної оптимізації.
2. Побудова множин абсолютно-оптимальних, ефективних, слабо ефективних та власне ефективних альтернатив за означеннями ([1]: с. 138-148).

**Завдання для самостійної роботи.** Метод послідовного уводу обмежень ([1]: с. 160-163). Метод бажаної точки ([1]: с. 163-165). - 6 год.

**Лекція 7.** Постановка задачі колективного прийняття рішень. Методи голосування: відносної більшості голосів, де Борда, Кондорсе. Порівняння методів підрахунку очок та методів типу Кондорсе ([1], [8]).

**Завдання для самостійної роботи.** Методи: відносної більшості голосів, де Борда, Кондорсе, Сімпсона, Копленда, підрахунку очок. Методи послідовного та паралельного виключення голосів ([3]: с. 21-25).- 6 год.

**Лекція 8.** Аксиоми колективного прийняття рішень. Теорема Ероу ([1], [8]).

**Практичне заняття (Лабораторна) 4. – 2 год.**

1. Метод ідеальної точки.
2. Метод послідовних поступок ( [1]: с. 151-155, 157-160).

**Контрольні запитання та завдання**

1. Класифікація задач прийняття рішень.
2. Бінарні відношення та їх властивості.
3. Функція вибору.
4. Теорема про існування нормальної ФВ.
5. Логічна форма функції вибору.



6. Властивості функції вибору (рефлексивність, антирефлексивність, повнота).
7. Умови: спадковості, незалежності від відкинутих альтернатив, згоди, суматорності.
8. Класи функцій вибору (загально-скалярні, сукупно-екстремальна, Паретівська).
9. Взаємозв'язок класів функцій вибору.
10. Функція корисності та умови її існування.
11. Постановка задачі багатокритеріальної оптимізації.
12. Абсолютно-оптимальні альтернативи. Приклад.
13. Теорема про умови абсолютної-оптимальності альтернативи.
14. Ефективні альтернативи. Приклад.
15. Слабко-ефективні альтернативи. Приклад.
16. Власне-ефективні альтернативи. Приклад.
17. Теорема про умови слабкої ефективності альтернативи.
18. Теорема про умови ефективності альтернативи.
19. Теорема про умови власної ефективності альтернативи.
20. Метод ідеальної точки.
21. Вибір з урахунком кількості домінуючих критеріїв.
22. Метод послідовних поступок.
23. Метод послідовного уводу обмежень.
24. Метод бажаної точки.
25. Методи голосування: відносної більшості, де Борда, Кондорсе.
26. Парадокси голосування.
27. Узагальнення правила де Борда.
28. Узагальнення правила Кондорсе.
29. Аксиоми анонімності, нейтральності, ефективності.
30. Аксиоми монотонності, поповнення, участі та неперервності.
31. Маніпулювання виборами.
32. Функція колективної корисності.

### **ЗАВДАННЯ МОДУЛЬНОЇ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ**

1. Розв'язати методом ідеальної точки ( $S=2$ ) наступну багатокритеріальну задачу:  $x_1 \rightarrow \max, x_2 \rightarrow \max, x_1 + x_2 \leq 5, -4x_1 + x_2 \leq 0, x_1 - 4x_2 \leq 0, x_{1,2} \geq 0$ .
2. Побудувати функцію вибору та бінарне відношення, яке її породжує, за логічною формою:  $f_1(x, y) = x; f_2(x, y) = y; f_3(x, y) = xy$ . Перевірити умови спадковості та суматорності.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

### *Основна:*

1. Волошин О.Ф., Мащенко 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. - 336 с.
2. Розен В.В. Цель – оптимальность – решение. – Москва: Радио и связь, 1982. –168 с.
3. Волошин О.Ф., Мащенко С.О. Методичні рекомендації до виконання практичних і лабораторних робіт з теорії прийняття рішень.- Київ: ВПЦ „Київський університет”,2001.-46с.
4. Макаров И.М., Виноградская Т.М и др. Теория выбора и принятия решений: Учебное пособие. -Москва: Наука. 1982.-328 с.
5. Фишберн П. Теория полезности для принятия решений. – Москва: Наука, 1978.-352
6. Вилкас Э.Й. Оптимальность в играх и решениях.-М.: Наука, 1990. -256 с.
7. Подиновский В.В., Ногин В.Д. Парето – оптимальные решения многокритериальных задач. - Москва: Наука, 1982.-254 с.
8. Мулен Э. Кооперативное принятие решений: Аксиомы и модели. - Москва: Мир, 1991.-464 с.

### *Додаткова:*

1. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений.-Москва:Логос,2000.-296с.
2. Юдин Д.Б. Вычислительные методы теории принятия решений.- Москва:Наука,1989.-320с.

## **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2**

*Методи прийняття рішень в умовах невизначеності.*

**ТЕМА 4.** ЗПП в умовах невизначеності з числовою оцінкою наслідків (16 год.).

**Лекція 9.** *Основи теорії очікуваної корисності. Аксиоми теорії очікуваної корисності. Постановка задачі прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності. Нормальна форма ЗПП в умовах невизначеності ([1]- [3]).*

**Завдання для самостійної роботи.** Екстенсивна форма ЗПП в умовах невизначеності ([2]).- 6 год.

**Лекція 10.** *Критерії прийняття рішень в умовах невизначеності. Критерії Байєса-Лапласа, Вальда, Севіджа. Критерії мінімізації дисперсії, максимізації ймовірності, модальний, Гурвіца ( [1], [3]).*

**Практичне заняття (Лабораторна) 5.– 2 год.**

1. Розв'язання задач за критеріями Байєса-Лапласа, Вальда, Севіджа ([1]: с. 59-61).

2. Розв'язання задач за критеріями мінімізації дисперсії, максимізації ймовірності, модальний, Гурвіца ([1]: с. 61-63).

**Завдання для самостійної роботи.** Критерії Гермейєра, Ходжа-Лемана, добутків ([1]: с. 63-66). 6 год.

**ТЕМА 5.** ЗПП в умовах конфлікту. – (24 год.)

**Лекція 11.** *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 ([1], [4]).*

**Завдання для самостійної роботи.** Домінування стратегій. Недоміновані та домінуючі стратегії ([1]: с. 171-178). - 4 год.

**Лекція 12.** *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. Проблема вибору рівноваг Неша. Домінування за виграшем та за ризиком ([1], [4]).*

**Практичне заняття (Лабораторна) 6.– 2 год.**

1. Пошук обережних стратегій.

2. Пошук рівноваг Неша. Приклади ([1]: с. 178-183, 190-200).

**Завдання для самостійної роботи.** Складна поведінка гравців. Складна рівновага ([1]: с. 183-190). - 4 год.

**Лекція 13.** *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 ([1], [4]).*

**Завдання для самостійної роботи.** Умови мінімальної інформованості гравців. Процедура Курно. Стійкі, локально стійкі та нестійкі рівноваги Неша ([1]: с. 205-211). - 4 год.

**Лекція 14.** *Кооперативні ігри. Основні принципи оптимальності в кооперативних іграх. Сильна рівновага Неша. Стабільність на основі погроз.  $\alpha, \beta, \gamma$ - ядра кооперативної гри. Ядро гри. Вектор Шеплі ([1], [4],[5]).*

**Практичне заняття (Лабораторна) 7.** – 2 год.

1. Змішане розширення гри.

2. Побудова рівноваг Неша у змішаних стратегіях для біматричних ігор ([1]: с. 215-218).

**ТЕМА 6. ЗПП в умовах нечіткої інформації (16 год.)**

**Лекція 15.** *Визначення нечіткої множини. Операції над нечіткими множинами. Чітке відображення нечіткої множини. Нечітке відображення нечіткої множини ([1], [6]).*

**Завдання для самостійної роботи.** Прообраз нечіткої множини при нечіткому відображенні ([1]: с. 273-278). - 6 год.

**Лекція 16.** *Нечіткі бінарні відношення. Нечіткі відношення переваги, строгої переваги, байдужості, еквівалентності та їхні властивості. Нечітка множина недомінованих альтернатив. Прийняття рішень за нечітким відношенням переваги ([1], [6]).*

**Практичне заняття (Лабораторна) 8.** – 2 год.

1. Побудова образу та прообразу нечіткої множини при чітких та нечітких відображеннях ([1]: с. 273-278).

2. Розв'язання ЗПП за нечітким відношенням переваги.

**Завдання для самостійної роботи.** Задача прийняття рішень за нечітким відношенням переваги на нечіткій множині альтернатив ([1], [6]). - 6 год.

**Лекція 17.** *Нечіткі задачі оптимізації. Задача прийняття рішень з нечітко визначеною ціллю. Багатокритеріальна задача з нечіткою множиною альтернатив ([1], [6]).*

### **Контрольні запитання та завдання**

1. Постановка задачі ПР в умовах невизначеності. Нормальна форма.
2. ПР в умовах невизначеності. Критерій Байда.
3. ПР в умовах невизначеності. Критерій Байєса-Лапласа.
4. ПР в умовах невизначеності. Критерій Гермейера.
5. ПР в умовах ризику. Критерій мінімізації дисперсії оцінок.
6. ПР в умовах ризику. Критерій максимізації ймовірності.
7. ПР в умовах ризику. Критерій модальний.
8. ПР в умовах невизначеності. Критерій Севіджа.
9. ПР в умовах невизначеності. Критерій Ходжа-Лемана
10. ПР в умовах невизначеності. Критерій Гурвіца
11. Обережні стратегії. Теорема про існування.
12. Гра двох осіб з нульовою сумою.
13. Рівновага за Нешем та її властивості.
14. Теорема Неша. Наслідок з теореми Неша у випадку диференційованих функцій виграшу.
15. Рівновага за Штакельбергом.
16. Змішані стратегії.
17. Кооперативні ігри. Сильна рівновага Неша.
18. Нечітка множина. Операції над нечіткими множинами.
19. Чітке відображення нечіткої множини.
20. Нечітке відображення нечіткої множини.
21. Нечіткі бінарні відношення.
22. Нечіткі відношення переваги, байдужності, подібності і строгої переваги.
23. ЗПР з ціллю, що задана нечітким відношенням переваги.
24. ЗПР з нечіткою ціллю. Підхід Белмана-Лотфі-Заде.
25. Багатокритеріальні задачі з нечіткою множиною альтернатив.

### **ЗАВДАННЯ МОДУЛЬНОЇ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ**

1. Знайти всі рівноваги за Нешем в наступній грі двох осіб:  
 $X_i = [0, 0.5], i = 1, 2; u_1(x) = x_1(1 - x_1 - x_2) - 0.5x_1^2; u_2(x) = x_2(1 - x_1 - x_2) - 0.5x_2^2$
2. Розв'язати наступну задачу прийняття рішень в умовах нечіткої інформації (знайти максимізуюче рішення). На універсальній множині  $X$  досягти нечітку ціль  $\mu_G$  на нечіткій множині  $\mu_D$ , де  
 $\mu_G(x) = (2x_1 + x_2)/8, \mu_D(x) = (x_1 + 3x_2)/9, X : x_1 + x_2 \leq 4, x_1 + 2x_2 \leq 6, x_{1,2} \geq 0.$

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

### *Основна:*

1. Волошин О.Ф., Мащенко 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. - 336 с.
2. Фишберн П. Теория полезности для принятия решений. – Москва: Наука, 1978.-352
3. Мушик Э., Мюллер П. Методы принятия технических решений. -Москва: Мир, 1990.-206 с.
4. Мулен Э. Теория игр с примерами из математической экономики. – Москва: Мир, 1985.-200 с.
5. Мулен Э. Кооперативное принятие решений: Аксиомы и модели. -Москва: Мир, 1991.-464 с.
6. Орловский С.А. Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации. - Москва: Наука, 1981.-206 с.

### *Додаткова:*

7. Харшаньи Дж., Зельтен Р. Общая теория выбора равновесия в играх. – Санкт-Петербург: Экономическая школа, 2001.-424 с.
8. Тоценко В.Г. Методы и системы поддержки принятия решений. Алгоритмический аспект.-Київ:Наукова думка, 2002.-381с.

***Питання на іспит/залік*** складаються із контрольних запитань до змістових модулів 1 та 2.

**Завдання для самостійної роботи з елементами дистанційного навчання  
з дисципліни «Теорія прийняття рішень»  
на період з 24 січня до 28 лютого 2018 р.**

**для студентів**

3 курсу

першого (бакалаврського) рівня

освітньої програми «Прикладна математика»

викладач-лектор: д.ф.-м.н., проф. Мащенко С.О. (e-mail – [s.o.mashchenko@gmail.com](mailto:s.o.mashchenko@gmail.com))

викладач, що проводитиме практичні заняття – асист. Демиденко С.В. (e-mail – [s.demidenko@gmail.com](mailto:s.demidenko@gmail.com))

***Види та форми контрольних заходів з перевірки самостійної роботи студентів,  
критерії оцінювання***

Контроль за виконанням самостійної роботи студентами здійснюється у двох формах: у січні-лютому за допомогою електронних засобів (електронною поштою), у березні – шляхом проведення письмової контрольної роботи.

Контроль у січні-лютому 2018 р. відбувається у два етапи. Під час **першого етапу** (24 січня – 6 лютого 2018 р.) студенти мають вивчити запропоновані питання визначених тем на базовому рівні. Для підтвердження виконання завдання студенти мають надіслати відповіді на 3 тестові задачі та розгорнуту повну відповідь на одне теоретичне питання викладачу, що проводить семінарські заняття – **Демиденку С.В.** на електронну пошту [s.demidenko@gmail.com](mailto:s.demidenko@gmail.com) не пізніше **6 лютого 2018 р.** Викладач оцінює виконані завдання в категоріях «**зараховано**» або «**не зараховано**». Щоб отримати оцінку «зараховано» потрібно дати правильну відповідь на 1 і більше тестових задач та дати відповідь на теоретичне питання. Якщо студент отримує оцінку «не зараховано», у нього є час до **10 лютого** переробити завдання та надіслати їх викладачу повторно. Також на першому етапі студенти мають обрати собі тему для написання реферату для виконання завдання другого етапу самостійної роботи. Завдання першого етапу, які мають бути виконані та надіслані на електронну пошту викладача, подано у **додатку 1**.

На **другому етапі** самостійної роботи (7 лютого – 20 лютого 2018 р.) кожен студент має опанувати одне з питань винесених на самостійну роботу тем на поглибленому рівні. Підтвердженням його роботи в межах цього етапу є написання **реферату** по одному з питань.

Реферат має включати наступні структурні елементи: титульний аркуш, зміст, основна частина, список використаних джерел та літератури. Оформлення реферату наступне: *інтервал* між рядками 1,5; *шрифт* Times New Roman; *кегель* 14; *вирівнювання тексту* – по ширині. Рекомендований обсяг реферату: 8-12 сторінок. Реферат має бути надісланий викладачу, що проводить семінарські заняття – **Демиденку С.В.** на електронну пошту [s.demidenko@gmail.com](mailto:s.demidenko@gmail.com) не пізніше **20 лютого 2018 р.** Викладач оцінює реферат в категоріях «**зараховано**» або «**не зараховано**». Викладач повідомляє студенту електронною поштою, чи зарахований його реферат. Якщо реферат не зарахований, викладач вказує недоліки та вимоги щодо доопрацювання реферату. **Не допускається написання однакових за змістом рефератів.** Ідентичні за змістом реферати отримують оцінку «не зараховано», студенти мають повторно підготувати реферати. У разі не зарахування реферату у студента є час до **27 лютого** для його доопрацювання з урахуванням висловлених викладачем зауважень.

Виконання першого етапу самостійної роботи (тестові завдання та одне теоретичне питання) є допуском до другого етапу. **Виконання другого етапу самостійної роботи (написання реферату) є допуском до написання контрольної роботи у березні 2018 р.** Якщо відповіді на питання та реферат здані невчасно без поважних причин, або не зараховані, студент втрачає можливість написання контрольної роботи та отримання

**відповідних модульній балів, без можливості перескладання.**

На контрольну роботу за підсумками самостійної роботи виносяться всі зазначені нижче теоретичні питання. Робота оцінюється максимум в **10 балів**. Вона включає в себе одну задачу з проблематики, винесеної на самостійну роботу, та одне теоретичне питання. Правильна відповідь задачу оцінюється в 5 балів. За розгорнуту відповідь на теоретичне питання студент може отримати від 1 до 5 балів. Теоретичне питання на контрольному заході може не співпасти з тим, яке досліджував студент у рефераті.

Критерії оцінювання відповіді студента на теоретичне питання:

- повнота розкриття питання 1-2 бали;
- логіка викладення 1 бал;
- використання основної і додаткової літератури 1 бал;
- аналітичні міркування, вміння робити висновки 1 бал.

Контрольна робота проводиться на першому семінарському занятті з курсу у березні 2018 р. Її тривалість – 1 академічна година. Друга академічна година буде присвячена розгляду перших двох питань семінарської теми з курсу «Теорія прийняття рішень» (див. *Додаток 2*).

***Теми та питання для самостійного опрацювання***

Для самостійного опанування студентами у період з 24.01 до 28.02.18 р. виносяться наступні теми, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни:

**Тема 1.** Загальна постановка задачі прийняття рішень (ЗПР);

**Тема 2.** ЗПР з ціллю, що задана відношенням переваги.

Опанування тем відбувається шляхом вивчення студентами наступних **питань**, винесених на самостійну роботу:

- з теми 1:

- 1) Предмет теорії прийняття рішень.
- 2) Основні елементи задач прийняття рішень (ЗПР).
- 3) Класифікація ЗПР.

- з теми 2:

- 4) Бінарні відношення.
- 5) Функція вибору та її властивості.
- 6) Логічна форма функції вибору та її властивості.
- 7) Основи теорії корисності. Відношення переваги.
- 8) Функції корисності в умовах визначеності.

**Список основної рекомендованої літератури для виконання самостійної роботи на першому етапі:**

1. Волошин О.Ф., Машченко С.О. Моделі прийняття рішень: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. – 2-ге вид., перероб. та допов. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2010. - 336 с.
2. Макаров И.М., Виноградская Т.М и др. Теория выбора и принятия решений: Учебное пособие. – Москва: Наука. 1982. – 328 с.
3. Фишберн П. Теория полезности для принятия решений. – Москва: Наука, 1978. – 352 с.

***Повний список рекомендованої літератури для написання реферату та підготовки до контрольної роботи можна знайти у робочій програмі з курсу «Теорія прийняття рішень», яка розміщена на сайті факультету комп'ютерних наук та кібернетики.***



**Завдання першого етапу самостійної роботи студента  
напряму підготовки «Прикладна математика»  
3 курсу, першого (бакалаврського) рівня**

група №    ,     **Прізвище, ім'я.**

**з обов'язкової дисципліни «Теорія прийняття рішень»**

*I. Розв'яжіть задачі:*

А. Нехай множина  $\Omega = \{x_1, x_2, x_3\}$ . На  $\Omega$  задане бінарне відношення  $R$  матрицею

$$A(R) = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Побудувати функцію вибору  $C^R(X)$ .

Б) Нехай множина  $\Omega = \{x_1, x_2, x_3\}$ . На  $\Omega$  задана функція вибору  $C^R(X)$  (табл. 1). Перевірити, чи є вона нормальною? Якщо так, то побудувати бінарне відношення  $R$ , яке її породжує.

Таблиця 1.

Функція вибору  $C^R(X)$

$X$	$\{x_1\}$	$\{x_2\}$	$\{x_3\}$	$\{x_1, x_2\}$	$\{x_1, x_3\}$	$\{x_2, x_3\}$	$\{x_1, x_2, x_3\}$
$C^R(X)$	$\{x_1\}$	$\emptyset$	$\{x_3\}$	$\{x_1\}$	$\{x_3\}$	$\emptyset$	$\{x_2\}$

Побудувати функцію вибору  $C^R(X)$ .

С) Нехай  $\Omega = \{x_1, x_2, x_3\}$  і задано функцію вибору  $C$  наступним чином:  $C(\{x_i\}) = \{x_i\}$ ,  $i = 1, 2, 3$ ;  $C(\{x_i, x_j\}) = \{x_k\}$ , де  $k = \max\{i, j\}$ ,  $i, j = 1, 2, 3, i \neq j$ ;  $C(\{x_1, x_2, x_3\}) = \{x_1\}$ .

Побудувати ЛФФВ  $C$ .

*II. Дайте розгорнуту відповідь на питання:*

Логічна форма функції вибору та її побудова.

*III. Написати реферат на тему по вибору:*

А. Функція вибору та її властивості.

Б. Функція корисності та її застосування.

\*Виконане завдання першого етапу необхідно надіслати на електронну пошту [s.demidenko@gmail.com](mailto:s.demidenko@gmail.com)) не пізніше 6 лютого 2018 р.

**План першого семінарського заняття (у березні 2018 р.) з дисципліни «Теорія прийняття рішень» на тему:**

**«Постановка задачі багатокритеріальної оптимізації. Абсолютно-оптимальні, ефективні, слабо ефективні альтернативи»**

1. Приклади задач багатокритеріальної оптимізації..
2. Побудова множин абсолютно-оптимальних альтернатив за означенням.
3. Побудова множин ефективних та слабо ефективних альтернатив.

**Література:**

1. Волошин О.Ф., Мащенко 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. - 336 с.
2. Подиновский В.В., Ногин В.Д. Парето – оптимальные решения многокритериальных задач. – Москва: Наука, 1982. – 254 с.
3. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений.-Москва: Логос, 2000. – 296с.