



# ТЕОРІЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Назва дисципліни	Теорія прийняття рішень
Назва дисципліни англійською мовою	Decision-making Theory
Код дисципліни	ПО 27
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Освітня програма	«Системи і методи штучного інтелекту»
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	4 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити ЄКТС
Семестровий контроль/ контрольні заходи	екзамен
Розклад занять	
Мова викладання	Українська
Кафедра, що Забезпечує викладання	Кафедра математичних методів системного аналізу
Викладач (лекційні заняття)	д.т.н., професор Зайченко <a href="#">ЮП.</a>
E-mail та інші	<a href="mailto:zaychenkoyuri@ukr.net">zaychenkoyuri@ukr.net</a> ORCID: <a href="http://orcid.org/0000-0001-9662-3269">http://orcid.org/0000-0001-9662-3269</a>
Викладач (практичні заняття)	д.т.н., професор Зайченко <a href="#">ЮП.</a>
E-mail та інші контакти	<a href="mailto:zaychenkoyuri@ukr.net">zaychenkoyuri@ukr.net</a> ORCID: <a href="http://orcid.org/0000-0001-9662-3269">http://orcid.org/0000-0001-9662-3269</a>
Розміщення курсу	<a href="https://classroom.google.com/c/NjIzODMzNzIyNjQ3?cjc=ook7grh">https://classroom.google.com/c/NjIzODMzNzIyNjQ3?cjc=ook7grh</a>

## 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Дисципліна «Теорія прийняття рішень» є однією з фундаментальних в освітній програмі «Системи і методи штучного інтелекту». Метою дисципліни є формування інтегральної здатності розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі інформаційних технологій, системних наук і кібернетики або в процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій із застосуванням теоретичних положень і методів системного аналізу та характеризується комплексністю і невизначеністю умов та вимог. Вивчення навчальної дисципліни націлено на формування, розвиток та закріплення у здобувачів таких загальних та фахових компетентностей: ЗК 1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; ЗК 2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, ЗК 11 Здатність приймати обґрунтовані рішення, ФК 21 Здатність використовувати математичні методи для прийняття ефективних рішень під час розв'язання професійних задач в процесі проектування інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень (ІСППР). По завершенню курсу студент повинен бути здатний продемонструвати такий програмний результат навчання ОПП: ПР 18 Проводити системний аналіз шляхів побудови систем обробки даних в комп'ютерних інформаційних технологіях з урахуванням можливостей технічної реалізації, аналіз характеристик систем обробки даних з урахуванням їх технічної реалізації, оцінку перспектив їх розвитку, ПР 20 Використовувати математичні методи для прийняття ефективних рішень під час розв'язання професійних задач в процесі проектування інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень (ІСППР), розуміти сучасні напрямки розвитку ШІ та нових засобах побудови систем штучного інтелекту та знаходити та розробляти новітні ефективні алгоритми, отримати навички інженера по знанням (когнітолога) в проектуванні і розробці баз знань інтелектуальних систем і технологій: здатність до розробки експертних систем,

ПР 22 Вибирати та застосовувати відповідний метод розв'язування задачі оптимізації, знаходити її оптимальний розв'язок, коригувати модель й розв'язок на основі отриманих нових знань про задачу, обґрунтовано вибрати відповідний метод оптимізації прийняття рішень в залежності від класу моделей і розробити відповідний алгоритм, ПР 23 Застосовувати методи та моделі теорії прийняття рішень в умовах невизначеності, багатокритеріальності та дії конфліктів системах підтримки прийняття рішень в різних предметних областях, формалізувати задачу прийняття рішень на основі її постановки і розробити її модель, застосувати методи прийняття рішень для пошуку найкращих компромісів для конкуруючих учасників в ринкових умовах, а також оптимально розподіляти витрати між учасниками колективних проектів.

У кінці вивчення курсу студент повинен знати:

1. методи оптимізації систем великої вимірності;
2. методи стохастичного програмування ;
3. класифікацію задач нечіткого математичного програмування та метод їх вирішення;
4. особливості побудови та розв'язання багатокритеріальних задач.

вміти:

1. розробляти моделі задач прийняття рішень в техніці та економіці,
2. грамотно вибрати відповідні методи для пошуку оптимальних рішень,
3. застосовувати сучасні методи прийняття рішень для вирішення практичних задач,
4. формувати систему для оцінки адекватності розроблених математичних моделей,
5. коригувати модель та розв'язок на основі отриманих нових знань про задачу й операцію.
6. створювати ефективні алгоритми для обчислювальних задач системного аналізу та систем підтримки прийняття рішень.

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

*«Теорія прийняття рішень» є одним з провідних курсів бакалаврів напрямку «Системи і методи штучного інтелекту» та є складовою Теорії ігор. Його місце в навчальному плані підготовки бакалаврів і підсумовує всі попередні фундаментальні науки, а з другого - дає необхідну теоретичну базу для наступних прогресивно-орієнтованих курсів підготовки спеціалістів та магістрів із спеціальності «Системи і методи штучного інтелекту».*

*Ця дисципліна має глибокі логічні зв'язки з попередніми та наступними курсами навчального плану. Зокрема, з курсом «Дослідження операцій», в якому використовуються такі розділи та теми, як «Лінійне програмування», «Теорія двоїстості», «Нелінійне програмування», а також з курсом «Теорія ймовірності», «Математична статистика», «Лінійна алгебра» тощо.*

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

*Розділ 1. Задачі та методи стохастичного програмування*

*Тема 1. Загальна характеристика та класифікація задач стохастичного програмування. Одноетапні задачі*

*Тема 2. Двоетапні задачі стохастичного програмування їх властивості та методи розв'язання.*

*Прямі методи стохастичного програмування . Метод стохастичних квазіградієнтів*

*Метод стохастичної апроксимації.*

*Розділ 2. Оптимізація прийняття рішень в нечітких умовах.*

*Тема 1. Нечіткі множини та їхні властивості. Операції над ними.*

*Тема 2. Нечіткі відношення, властивості, операції над ними*

*Тема 3. Прийняття рішень на множині критеріїв нестрогих відношень*

*Тема 4. Класифікація задач нечіткого математичного програмування та метод їх вирішення*

*Тема 5. Нечіткі числа та арифметичні операції над ними.*

*Знаходження функцій належності НЧ*

*Розділ 3. Багатокритеріальні задачі прийняття рішень*

*Тема 1. Багатокритеріальні задачі в чітких умовах. Парето-оптимальні розв'язки. багатокритеріальних задач ЛП*

*Тема 2. Багатокритеріальні задачі нечіткого математичного програмування*

*Розділ 4. Методи оптимізації систем великої вимірності*

*Методи штрафних функцій*

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### Базова:

1. Зайченко Ю.П. Теорія прийняття рішень. - К.: Видавництво «КПІ», 2014.- 412 с.
2. Зайченко О.Ю., Зайченко Ю.П. Дослідження операцій. Збірник задач.- Київ. Вид. дім «Слово», 2-е вид., 2014.- 472 с.
3. H. A. Eiselt, Carl-Louis Sandblom. Operations Research.A Model-Based Approach. Springer Nature Switzerland AG 2022. -P.523
4. Wayne L. Winston. Operations Research: Applications and Algorithms 4th Edition. Springer Nature Switzerland AG 2021. -P.620 ISBN: 9780534423605.-2021

##### Допоміжна:

1. Навчально-методичний посібник до практичних занять з курсу «Математичні методи оптимізації» для студентів магістратури усіх спеціальностей /Уклад. О.Ю. Зайченко -К.: Політехніка .-88с. <http://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&show&irid=9941>
2. Зайченко Е.Ю. Методичні рекомендації до виконання практичних занять.<http://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&show&irid=9941>
3. Електронний підручник. [www.iasa.org.ua/students](http://www.iasa.org.ua/students)
4. Електронний підручник. Теорія прийняття рішень [www.iasa.org.ua/students](http://www.iasa.org.ua/students)

#### Навчальний контент

#### 5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

##### Лекційні заняття

##### Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
1	Загальна характеристика та класифікація задач стохастичного програмування. Одноетапні задачі [1,2] (2 год)
2,3	Двохетапні задачі стохастичного програмування їх властивості та методи розв'язання.Прямі методи стохастичного програмування . [1,2] (4 год)
4	Метод стохастичних квазіградієнтів [1,2] (2 год)
5,6	Нечіткі відношення . властивості , операції над ними .Прийняття рішень на множині критеріїв- нестрогих відношень [1,2] (4год)

7	Класифікація задач нечіткого математичного програмування та метод їх вирішення задач.[1,2] (2 год)
8	Нечіткі числа та арифметичні операції над ними. Знаходження функцій належності НЧ. [2,] (2 год)
9	Багатокритеріальний вибір альтернатив.[1,2] (2 год)
0,11	Багатокритеріальні задачі в чітких умовах. Парето-оптимальні розв'язки. багатокритеріальних задач ЛП [2] (4год)
1 2,13	Багатокритеріальні задачі нечіткого мат. Програмування[1,3] (4 год)
1 4	Методи оптимізації систем великої вимірності [1,2] (4год)
1 5	Метод Данціга-Вульфа. [1,2] (2 год)
1 6	Метод Карнаї-Ліптака.[2,3] (2 год)
1 7	Метод декомпозиції на основі агрегуванняв задачах ЛП [1,3] (2 год)
1 8	Метод декомпозиції на основі агрегуванняв задачах НП [1,2] (2 год)

### Практичні заняття

№	Назва теми занять
1	Одноетапні задачі стохастичного програмування .
2	Двохетапні задачі стохастичного програмування
3	Метод стохастичних квазіградієнтів
4	Багатокритеріальний вибір альтернатив.
5	Розв'язання багатокритеріальних задач лінійного програмування
6	Багатокритеріальні задачі нечіткого мат. Програмування
7	Розв'язання задач методом Данціга-Вульфа
8	Розв'язання задач методом Карнаї-Ліптака.[
9	МКР

### 6. Самостійна робота

Самостійна робота включає такі активності, як підготовка до лекційних та практичних аудиторних занять, ознайомлення з порядком виконання та змістом практичних робіт, виконання практичних завдань і задач, наведених у посібнику до курсу, формування звітів, перевірка власних завдань вправами для самоконтролю, підготовка до захисту практичних робіт, підготовка до написання контрольної роботи з дисципліни. Головною метою надання студентам завдань для самостійної роботи є оволодіння практичними вміннями та навичками в застосуванні математичних методів оптимізації для розв'язання практичних задач.

По темі, що виноситься на самостійну роботу, складається короткий план теми, перелік основних понять та теоретичних відомостей (знань) які повинні отримати студенти. Даються контрольні питання, завдання, тести для перевірки отриманих знань та умінь в результаті виконання СРС. Методичні рекомендації до виконання СРС, варіанти завдань, термін виконання надає лектор всім групам потоку і зазначає у гугл-класі. Викладачі, які ведуть практичні заняття, у двотижневий термін з призначеної дати здачі студентами робіт, перевіряють роботи та виставляють рейтингові бали.

Усі роботи студенти мають прикріплювати в особистому кабінеті гугл-класу. Дедлайни кожного завдання позначені в щотижневих завданнях у гугл-класі. Роботи мають бути виконані з дотриманням академічної доброчесності. Політика та принципи академічної доброчесності, етична поведінка студентів визначені у Кодексі честі <https://kpi.ua>

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

На кожному практичному занятті студенти повинні активно залучатися до розв'язання задач та обговоренню тематики практичного заняття. Для цього викладач на кожній лекції повинен приділяти увагу до застосування прочитаних тем в різних галузях науки. Захист індивідуальної роботи повинен виявити наскільки студент може не тільки абстрактно та логічно мислити, а й аналізувати результат. Усі роботи студенти мають прикріплювати в особистому кабінеті гугл-класу. Терміни здачі кожного завдання позначені в щотижневих завданнях у гугл-класі. Роботи мають бути виконані з дотриманням академічної доброчесності.

### 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: фронтальний (усний, письмовий), контрольні роботи.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Рейтингова система оцінювання включає всі види тестування: контрольні роботи, активність на практичних заняття. Кожний студент отримує свій підсумковий рейтинг по дисципліні.

Семестровий рейтинг з дисципліни «Теорія прийняття рішень» складається з рейтингових балів (див. табл.1), і не перевищує  $R_{\max} = 100$ . В семестрі студент може набрати 60 балів, відповідно на іспиті – 40 балів.

Таблиця 1. Система рейтингових балів.

№	Контрольний захід	Бали
	Модульна контрольна робота	40
	Активна робота на практичних заняттях	20

Модульний контроль.

МКР складається з двох контрольних робіт.

Ваговий бал – 40. Максимальна кількість балів за дві контрольні роботи дорівнює 40 балів.

Критерії оцінювання:

Критерії нарахування балів за контрольні заходи:

~ “відмінно”: 95 -100% - здобувач виявив всебічні, систематичні та глибокі знання навчального матеріалу з дисципліни; продемонстрував уміння вільно виконувати всі завдання, передбачені програмою; засвоїв основну та додаткову літературу; проявив творчі здібності в розумінні, в логічному, чіткому, стислому та ясному трактуванні навчального матеріалу; засвоїв взаємозв’язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності

~ “дуже добре”: 85-94% - здобувач виявив систематичні знання навчального матеріалу з дисципліни вище середнього рівня; продемонстрував уміння добре виконувати всі завдання, передбачені програмою, допустивши незначні помилки; засвоїв основну та додаткову літературу; засвоїв взаємозв’язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності

~ “добре”: 75-84% - здобувач виявив загалом добрі знання навчального матеріалу при виконанні передбачених програмою завдань, але припустив ряд помітних помилок; засвоїв основну літературу; показав систематичний характер знань з дисципліни; здатний до їх самостійного використання та поповнення в процесі подальшої навчальної роботи і професійної діяльності

~ “задовільно”: 65-74% - здобувач виявив знання основного навчального матеріалу з дисципліни в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; ознайомився з основною літературою; впорався з виконанням завдань, передбачених програмою, але припустив значну кількість помилок або недоліків на запитання при співбесіді, тестуванні та при виконанні завдань тощо, принципів з яких може усунути самостійно

~ “достатньо”: 60-64% - здобувач виявив знання основного навчального матеріалу з дисципліни в мінімальному обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; ознайомився з основною літературою; в основному виконав завдання, передбачені програмою, але припустив помилки у відповіді на запитання при співбесідах, тестуванні та при виконанні завдань тощо, які він може усунути лише під керівництвом та за допомогою викладача

~ “незадовільно”: 30-59% - здобувач мав значні прогалини в знаннях основного навчального матеріалу; допускав принципові помилки при виконанні передбачених програмою завдань, але спроможній самостійно доопрацювати програмний матеріал і підготуватися для перездачі дисципліни

~ “незадовільно”: 0-29% - здобувач не мав знань зі значної частини навчального матеріалу з дисципліни; допускав принципові помилки при виконанні більшості передбачених програмою завдань або не виконував ці завдання

Умови позитивної проміжної атестації

Для отримання «зараховано» з першої проміжної атестації (8 тиждень) студент матиме не менш ніж 15 балів (за умови, якщо на початок 8 тижня згідно з календарним планом контрольних заходів «ідеальний» студент має отримати 30 балів).

Для отримання «зараховано» з другої проміжної атестації (14 тиждень) студент матиме не менш ніж 30 балів (за умови, якщо на початок 14 тижня згідно з календарним планом контрольних заходів «ідеальний» студент має отримати 60 балів).

Умови допуску до іспиту: стартовий рейтинг за семестр складає не нижче 30 балів.

Критерії екзаменаційного оцінювання:

вичерпні відповіді на всі питання залікового білету, а також на додаткові питання, чітко визначення всіх понять – 40 балів;

в деяких відповідях мають місце певні неточності – 35-30 балів;

допускаються окремі помилки, але їх можливо виправити за допомогою викладача, має місце знання основних понять і величин – 20-15 балів;

припускаються суттєві помилки, непорозуміння основних понять – 5 балів.

Семестровий контроль: екзамен

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою.



## **9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

1. Загальна характеристика та класифікація задач стохастичного програмування.
2. Двоетапні задачі стохастичного програмування їх властивості та методи розв'язання.
3. Нечіткі множини та їхні властивості. Операції над ними.
4. Нечіткі відношення, властивості, операції над ними
5. Прийняття рішень на множині критеріїв нестрогих відношень
6. Класифікація задач нечіткого математичного програмування та метод їх вирішення
7. Нечіткі числа та арифметичні операції над ними.
8. Багатокритеріальні задачі в чітких умовах.
9. Парето-оптимальні розв'язки. багатокритеріальних задач ЛП
10. Багатокритеріальні задачі нечіткого математичного
11. Застосування методу Данціга-Вульфа для знаходження оптимального розв'язку задач великої вимірності
12. Застосування методу Карнаї-Ліптака для знаходження оптимального розв'язку задач великої вимірності
13. Застосування методу штрафних функцій для знаходження оптимального розв'язку задач НП.

*Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):*

*Складено*

*проф. кафедри математичних методів системного аналізу,*

*д.т.н., проф. Зайченко Ю.П.*

*Ухвалено кафедрою ММСА (протокол № 13 від 05.06.2024)*

*Погоджено Методичною комісією НН ІПСА (протокол №10 , від.24.06.2024)*