

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра «Вищої математики та системного аналізу» (№ 405)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



(підпис)

Ніна САВЧЕНКО

(ім'я та ПРИЗВИЩЕ)

« 29 » серпня 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Прийняття рішень при багатокритеріальному

оцінюванні і в конфліктних ситуаціях

(назва навчальної дисципліни)

Галузі знань: F «Інформаційні технології»

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальності: F4 «Системний аналіз та наука про дані»

(код і найменування спеціальності)

Освітні програми: «Системний аналіз і управління»

(найменування освітньої програми)

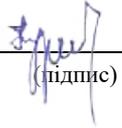
Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025 року

Харків – 2025 р.

Розробник: Кузніченко В.М., доцент кафедри вищої математики та системного аналізу, кандидат фізико-математичних наук, доцент

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри вищої математики та системного аналізу (№ 405)

(назва кафедри)

Протокол № 12 від “30” червня 2025 р.

Завідувач кафедри к.ф.-м.н., доцент
(науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Ніна САВЧЕНКО
(ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

студент гр. 453


(підпис)

Володимир ТИТАРЕНКО

(ім'я та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Кузніченко Володимир Михайлович

Посада: доцент кафедри вищої математики та системного аналізу

Науковий ступінь: кандидат фізико-математичних наук

Вчене звання: доцент

Перелік дисциплін, які викладає:

Лінійна алгебра та аналітична геометрія; Теорія ймовірностей та математична статистика; Моделювання складних систем; Інтелектуальний аналіз даних.

Напрями наукових досліджень:

ланцюги Маркова, розв'язання задач теорії багатокритеріального вибору, стохастичний підхід до аналізу моделей обміну.

Контактна інформація:

v.kuznichenko@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна, заочна
Семестр	I
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	денна: 4 кредитів ЄКТС/ 120 годин (80 аудиторних, з яких: лекції – 32; практичні – 32; лабораторних 16; СРЗ -40); заочна: 4 кредитів ЄКТС/ 120 годин (40 аудиторних, з яких: лекції – 16; практичні – 16; лабораторних – 8; СРЗ -80);
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні, лабораторні, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий – контроль - іспит
Пререквізити	Вища математика, Теорія ймовірностей та математична статистика, Методи оптимізації, Дослідження операцій, Системний аналіз, Моделювання складних систем, Інформаційні технології та програмування, Теорія ігор та моделювання конфліктних ситуацій.
Кореквізити	Інтелектуальний аналіз даних та машинне навчання, Обчислювальні методи та алгоритми оптимізації, Моделі і методи управління проектами та програмами, Теорія ігор та конфліктологія, Економіко-математичні методи та моделі.
Постреквізити	Науково-дослідна робота магістра, Магістерська кваліфікаційна робота (Магістерська дисертація), Сучасні інформаційні технології в системному аналізі та управлінні, Теорія управління складними системами, Моделі стратегічного управління та прогнозування, Менеджмент ризиків та безпека систем.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування у здобувачів системи знань, умінь і навичок щодо теоретичних основ, методів та інструментів прийняття рішень у багатокритеріальних та конфліктних ситуаціях, а також розвиток здатності застосовувати сучасні математичні моделі, методи оптимізації, теорію ігор та інформаційні технології для обґрунтування та вибору ефективних рішень у складних системах різної природи.

Завдання:

1. Засвоєння теоретичних основ багатокритеріального аналізу, прийняття рішень та моделювання конфліктних ситуацій.
2. Опанування сучасних методів та підходів до вибору оптимальних рішень у багатокритеріальних задачах.
3. Вивчення математичних моделей і алгоритмів підтримки прийняття рішень у складних та невизначених умовах.
4. Ознайомлення з методами теорії ігор для аналізу конфліктних ситуацій та пошуку рівноваг.
5. Формування практичних навичок застосування програмних засобів (Python, R тощо) для реалізації багатокритеріальних методів і алгоритмів.
6. Розвиток умінь обґрунтовувати вибір альтернатив, проводити порівняльний аналіз та робити висновки щодо ефективності прийнятих рішень.
7. Здатність інтегрувати методи системного аналізу, оптимізації та штучного інтелекту для розв'язання реальних задач у технічних, економічних, екологічних та соціальних системах.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральні компетентності

У результаті вивчення дисципліни здобувач вищої освіти набуде здатності:

- **Ідентифікувати, формулювати та вирішувати складні системні проблеми**, що вимагають багатокритеріального аналізу та прийняття рішень в умовах конфлікту чи невизначеності.
- **Комплексно застосовувати знання з математики, системного аналізу, оптимізації та теорії ігор** для побудови та аналізу моделей прийняття рішень.
- **Використовувати сучасні інформаційні технології, програмні засоби та інструменти моделювання** для підтримки процесів прийняття управлінських і стратегічних рішень.
- **Обґрунтовувати вибір оптимальних рішень** на основі багатокритеріальної оцінки, урахування ризиків і конфліктних інтересів.

- **Здійснювати науково-дослідну діяльність** у галузі системного аналізу та прийняття рішень, інтегруючи міждисциплінарні підходи.
- **Комунікувати результати аналізу та прийнятих рішень** для професійної аудиторії та осіб, які приймають рішення, у зрозумілій та аргументованій формі.

Загальні компетентності:

У процесі вивчення дисципліни здобувач освіти набуває здатності до:

1. Критичного та системного мислення – аналізу складних проблем, виявлення ключових факторів та взаємозв'язків.
2. Уміння працювати в команді – взаємодії в групах для спільного вирішення задач, у тому числі конфліктного характеру.
3. Комунікативних навичок – ефективного усного та письмового представлення результатів багатокритеріального аналізу й прийняття рішень.
4. Інформаційної культури та цифрової грамотності – пошуку, опрацювання та використання сучасних інформаційних технологій у процесі моделювання та прийняття рішень.
5. Навчання впродовж життя – здатності до самостійного здобуття нових знань, методів та інструментів у сфері системного аналізу.
6. Креативності та інноваційності – генерації нових ідей і підходів у розв'язанні багатокритеріальних та конфліктних задач.
7. Міжособистісної взаємодії та лідерства – організації спільної діяльності, прийняття рішень у колективі, управління конфліктами.

Ці загальні компетенції допомагають здобувачам стати універсальними фахівцями, здатними ефективно працювати в різних галузях та адаптуватися до змін у професійному середовищі.

Спеціальні компетенції:

У результаті вивчення дисципліни здобувач освіти набуває здатності:

1. Формулювати та розв'язувати багатокритеріальні задачі прийняття рішень, враховуючи специфіку технічних, економічних, соціальних та екологічних систем.
2. Будувати та аналізувати математичні моделі конфліктних ситуацій із застосуванням методів теорії ігор та оптимізації.
3. Застосовувати методи системного аналізу для обґрунтування управлінських рішень у складних та невизначених умовах.
4. Використовувати сучасні методи багатокритеріальної оптимізації (MAI(AHP), ELECTRE, TOPSIS, CRITIC, інші) для вибору та ранжування альтернатив.
5. Інтегрувати інструменти штучного інтелекту, машинного навчання та експертних систем у процес прийняття рішень.
6. Здійснювати аналіз ризиків та невизначеностей у процесі вибору рішень і формувати стратегії мінімізації негативних наслідків.
7. Розробляти та застосовувати програмне забезпечення для моделювання

- багатокритеріальних і конфліктних ситуацій.
8. Обґрунтовувати ефективність та практичну доцільність прийнятих рішень у прикладних задачах управління, бізнесу, техніки й ІТ.

Програмні результати навчання:

Після засвоєння дисципліни здобувач освіти буде здатний:

1. Знати та розуміти сучасні теорії, методи та моделі багатокритеріального оцінювання й прийняття рішень у конфліктних ситуаціях.
2. Аналізувати складні системи та формулювати багатокритеріальні задачі прийняття рішень із урахуванням невизначеності та ризику.
3. Будувати математичні моделі конфліктних взаємодій та застосовувати інструменти теорії ігор для пошуку оптимальних стратегій.
4. Використовувати методи багатокритеріальної оптимізації (MAI (АНР), TOPSIS, ELECTRE, CRITIC тощо) для вибору та ранжування альтернатив.
5. Застосовувати інформаційні технології та програмні засоби (Python, R) для реалізації моделей прийняття рішень.
6. Обґрунтовувати прийняті рішення на основі математичних розрахунків, експертних оцінок і сценарного аналізу.
7. Розробляти рекомендації для практичного використання методів багатокритеріального аналізу у сфері економіки, бізнесу, техніки, екології та ІТ.
8. Презентувати результати аналізу й моделювання у зрозумілій формі для фахівців і осіб, що приймають рішення.
9. Виконувати науково-дослідну роботу з проблематики багатокритеріального оцінювання та конфліктного аналізу.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. Дослідження і аналіз систем.

Змістовий модуль 1. Дослідження та аналіз систем.

Тема 1. Предмет теорії прийняття рішень. Бінарні відносини як мова опису переваг

- *Форма занять: лекції, практичні, самостійна робота.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні*

Предмет вивчення і задачі дисципліни «Теорія прийняття рішень». Основні історичні етапи розвитку і становлення цієї теорії, як науки. Класифікація задач ТПР та огляд методів їх розв'язку в залежності від типу. Основні поняття теорії бінарних відносин. Деякі класи бінарних відносин ті їх властивості. Векторний критерій розв'язку багатокритеріальних задач.

Обсяг самостійної роботи здобувачів:

- Опрацювання матеріалу лекцій, практичних занять.. Формування питань до викладача.

Тема 2. Оптимальність по Парето та Слейтеру

- *Форма занять: лекції, практичні, самостійна робота.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Поняття домінування по Парето та Слейтеру. Достатні умови існування множин Парето, властивості фон Неймана-Моргенштерна. Множина Єджворта-Парето та її властивості. Задачі багатокритеріальної оптимізації. Оптимальність по Парето та Слейтеру в задачах БКО. Стійкість в задачах БКО.

Обсяг самостійної роботи здобувачів:

- Опрацювання матеріалу лекцій, практичних занять. Формування питань до викладача.

Змістовий модуль 2. Основи теорії багатокритеріальної оптимізації в умовах визначеності.

Тема 3. Зведення задач БКО до однокритеріальних

- *Форма занять: лекції, практичні, лабораторні заняття. самостійна робота.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Загальна теорія згорток критеріїв. Лінійна згортка. Згортка Гермейера. Згортка на основі ідеальної точки. Розв'язання задач БКО методом послідовних поступок.

Обсяг самостійної роботи здобувачів:

- Опрацювання матеріалу лекцій, практичних занять. Формування питань до викладача.

Тема 4. Методи, що враховують переваги ЛПР при побудові вирішального правила.

- Форма занять: лекції, практичні, лабораторні заняття, самостійна робота.

- Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.

Матриці парних порівнянь (МПП). Узгодженість МПП, Метод аналізу ієрархій. Методи групи ELECTRE.

Обсяг самостійної роботи здобувачів:

- Опрацювання матеріалу лекцій, практичних занять. Формування питань до викладача.

Модульний контроль 1

- Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).

- Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.

- Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.

Підготовка до модульного контролю.

Змістовий модуль 3. Прийняття рішень в умовах невизначеності та конфлікту.

Тема 5. Елементи теорії статистичних рішень

- Форма занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.

- Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.

\Прийняття рішень в умовах ризику. Прийняття рішень в умовах невизначеності. Байєсовський підхід до прийняття рішень

Обсяг самостійної роботи здобувачів:

- Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 6. Прийняття рішень в антагоністичних конфліктних ситуаціях.

- Форма занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.

- Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.

Методи розв'язання матричних ігор розмірності $m \times n$. Зведення задач теорії ігор до задач лінійного програмування. Позиційні ігри з неповною та

повною інформацією. Вплив інформованості гравців на прийняття рішень у конфліктних ситуаціях.

Обсяг самостійної роботи здобувачів:

- Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Модульний контроль 2

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*

Підготовка до модульного контролю.

5. Індивідуальні завдання

Виконання розрахункової роботи по темам курсу.

6. Методи навчання

Проведення лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота здобувачів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники), проведення олімпіад.

7. Методи контролю

Проведення письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді іспиту.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Семестр 1			
Змістовий модуль 1			
Робота на лекціях	0...0.5	7	0...3.5
Робота на практичних заняттях	0...1	8	0...8
Робота на лабораторних заняттях	0...1	4	0...4
МКР-1	0...25	1	0...25

Змістовий модуль 2, 3			
Робота на лекціях	0...0.5	7	0...3.5
Робота на практичних заняттях	0...1	8	0...8
Робота на лабораторних заняттях	0...1	4	0...4
МКР-2	0...25	1	0...25
РР	0...19	1	0...19
Усього за семестр			100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови здобувача від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту/заліку. Під час складання семестрового іспиту/заліку здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з двох теоретичних питань та двох практичних питань. Максимальна кількість балів за кожне питання в білеті складає 25 балів. Практичні завдання виконуються в комп'ютерній програмі Python.

Модульний контроль проводиться на 8 і 16 тижнях.

Таблиця 8.2 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90-100	Відмінно	Зараховано
75-89	Добре	
60-74	Задовільно	Не зараховано
0-59	Незадовільно	

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру

Задовільно (60-74). Оцінка виставляється здобувачу вищої освіти, відповідь якого базується на рівні репродуктивного мислення, коли здобувач освіти не впевнений у відповідях, порушує послідовність викладання матеріалу, слабо пов'язує теорію з практикою.

Добре (75-89). Оцінка ставиться, якщо здобувач вищої освіти, вільно володіє логіко-понятійним апаратом курсу, може обґрунтувати основні його положення; відповідь здобувача освіти базується на рівні самостійного мислення, коли він знає матеріал, правильно пов'язує теорію з практикою, але допускає незначні помилки.

Відмінно (90-100). Оцінка ставиться, якщо здобувач вищої освіти, має стійкі системні знання з дисципліни, уміє їх обґрунтовувати, узагальнювати та використовує їх на творчому рівні. Здобувач освіти глибоко вивчив матеріал, викладає його логічною мовою, послідовно та чітко. Задачі білету розв'язані та мають пояснення до кожного етапу розв'язання. Здобувач освіти вільно володіє понятійним апаратом, уміє мислити, аналізувати нестандартні ситуації.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять:

- Регулярне відвідування занять є обов'язковим для успішного засвоєння матеріалу.
- У разі пропуску заняття з поважної причини, здобувачі освіти повинні повідомити викладача заздалегідь.
- Можуть бути передбачені певні наслідки за систематичні пропуски без поважних причин.

Дотримання вимог академічної доброчесності:

- Здобувачі освіти повинні дотримуватися принципів академічної доброчесності, включаючи чесність у виконанні завдань та іспитів.
- Плагіат, шпигунство, фабрикація даних та інші форми академічного несумління заборонені.
- Порушення академічної доброчесності може призвести до дисциплінарних стягнень.

Вирішення конфліктів:

- У разі виникнення конфліктів між здобувачами освіти або між здобувачем освіти та викладачем, слід звертатися до встановлених процедур вирішення конфліктів.
- Спочатку рекомендується спробувати вирішити конфлікт шляхом прямого діалогу між сторонами.
- Якщо конфлікт не вдається вирішити на цьому рівні, слід звернутися до адміністрації навчального закладу або до спеціальних комісій з вирішення конфліктів.

10. Методичне забезпечення

Підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення практичних та лабораторних робіт тощо, які видані в Університеті знаходяться за посиланням: <http://library.khai.edu>

Посилання на ментор: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=5768>

11. Рекомендована література

Базова:

1. Міністерство освіти і науки України. (2018). Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 11 Математика та статистика, спеціальність 113 Прикладна математика (Наказ МОН України № 1216 від 12.11.2018). <https://mon.gov.ua>
2. Катренко, А. В., & Пасічник, В. В. (2015). *Прийняття рішень: теорія та практика: підручник*. Новий Світ – 2000.
3. Катренко, А. В., & Пасічник, В. В. (2024). *Прийняття рішень: теорія та практика: підручник (2-ге вид.)*. Новий Світ – 2000.
4. Величко, О. М., & Гордієнко, Т. Б. (б.д.). *Основи системного аналізу і прийняття оптимальних рішень*. Олді+.
5. Волошин О.Ф. Моделі та методи прийняття рішень: навч. посіб. Для студ. вищих навч. закл. [Текст] / О.Ф. Волошин, С.О. Мащенко; М-во освіти і науки України, Київськ. нац. ун-т. – 2-ге вид., перероб. та допов. – К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2010. – 336 с.
6. Катренко А.В. Теорія прийняття рішень [Текст] / А.В. Катренко, В.А. Пасічник, В.П. Пасько – Л. : Новий світ – 2000, 2009. – 396 с.
7. Ус С. А. Методи прийняття рішень [Текст]: навч. посібник / С. А. Ус; Л.С. Коряшкіна; М-во освіти і науки України, Нац. тех. ун-т. «Дніпровська політехніка» – 2 ге вид. випр. - Дніпро : НТУ «ДП», 2018. – 300 с.
8. Волошин О.Ф., Мащенко С.О. Моделі та методи прийняття рішень: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О.Ф. Волошин, С.О. Мащенко. – 3-є вид., перероб. – К.: «Видавництво Людмила», 2018. – 292 с.
9. Бурков, В. Н., & Новіков, Д. А. (2016). *Теорія активних систем: прийняття рішень в організаційних системах*. Київ: Наукова думка.
10. Васильєв, В. І. (2020). *Методи багатокритеріальної оптимізації та прийняття рішень: підручник*. Львів: Видавництво Львівської політехніки.
11. Гаврилюк, О. М., & Лисенко, С. І. (2021). *Теорія прийняття рішень: моделі та алгоритми*. Харків: ХНУРЕ.
12. Дяченко, С. І. (2018). *Математичні методи прийняття управлінських рішень*. Одеса: ОНПУ.
13. Saaty, T. L. (2008). *Decision making with the analytic hierarchy process. International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83–98.
14. Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Farrar, Straus and Giroux.
15. Clemen, R. T., & Reilly, T. (2014). *Making hard decisions with decision tools (3rd ed.)*. Cengage Learning.

Допоміжна:

1. Волинець, О. М., & Матвієнко, О. В. (2018). *Системи та методи прийняття рішень. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами напряму підготовки б.040303 Системний аналіз*. НГУ.
2. . Панкратова Н.Д. Моделі і методи аналізу ієрархій: Теорія. Застосування / Панкратова Н.Д., Недашківська Н.І. Навчальний посібник. –К. Вид-во «Політехніка». -2010. -372 с
3. Бондар, О. І., & Черняк, О. І. (2019). *Системний аналіз та прийняття рішень: навчальний посібник*. Київ: КНЕУ.
4. Keeney, R. L., & Raiffa, H. (1993). *Decisions with multiple objectives: Preferences and value trade-offs*. Cambridge University Press.
5. French, S. (1986). *Decision theory: An introduction to the mathematics of rationality*. Ellis Horwood Limited.
6. Bell, D. E., Raiffa, H., & Tversky, A. (1988). *Decision making: Descriptive, normative, and prescriptive interactions*. Cambridge University Press.
7. Fishburn, P. C. (1970). *Utility theory for decision making*. Wiley.

12. Інформаційні ресурси

Сайт бібліотеки: <https://library.khai.edu>