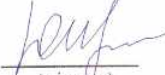


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра математичного моделювання та штучного інтелекту (№ 304)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми


(підпис)

Юнна ЩЕРБАКОВА
(ім'я та ПРИЗВИЩЕ)

« 29 » 08 2025 р.

СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ
РІШЕНЬ

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: F “Інформаційні технології”
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: F4 “Системний аналіз та наука про дані”
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Системний аналіз і управління
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків 2025 рік

Розробник: Пічугіна О.С., професор каф. 304, д.ф.-м.н., професор

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



(підпис)

Силабус навчальної дисципліни затверджено на засіданні кафедри
математичного моделювання та штучного інтелекту (№ 304)

Протокол № 1 від « 21 » серпня 2025 р.

В. о. завідувача кафедри к.ф.-м.н., доцент

(науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Олексій КАРТАШОВ

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Здобувач другого (магістерського)

рівня вищої освіти за ОП

«Системний аналіз і управління»



(підпис)

Володимир ТИТАРЕНКО

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Пічугіна Оксана Сергіївна

Посада: професор кафедри математичного моделювання та штучного інтелекту (304)

Науковий ступінь: д.ф.-м.н.

Вчене звання: професор

Перелік дисциплін, які викладає:

1. Системи та методи прийняття рішень
 2. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень
 3. Електронний документообіг та електронне урядування
 4. Аналіз та візуалізація даних
 5. Цифровізація та вебометрія документно-інформаційних потоків
 6. Сучасна теорія геометричного проєктування
 7. Мінор «ШІ мовою Python». Дисципліна 2
- Напрями наукових досліджень: дослідження операцій, комбінаторна оптимізація, математичне моделювання, чисельні методи, машинне навчання, аналіз даних.

Контактна інформація: o.pichugina@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	1
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС / кількість годин	4 кредитів ЄКТС / 120 годин (64 аудиторних; СРЗ – 56)
Види навчальної діяльності	Лабораторні роботи, розрахункова робота, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – іспит
Пререквізити	Математичний аналіз Алгебра та геометрія Методи обчислень Теорія алгоритмів і математична логіка Теорія ймовірностей та Математична статистика Методи оптимізації та дослідження операцій Системи та методи прийняття рішень Моделювання складних систем Основи системного аналізу
Кореквізити	Прийняття рішень при багатокритеріальному оцінюванні

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

Мета: Розвиток у студентів системного мислення та здатності формувати, моделювати й розв'язувати задачі прийняття рішень і оптимального управління в логістичних системах; опанування сучасних методів математичного моделювання, стохастичної оптимізації та прийняття рішень в умовах ризику. Формування навичок роботи з невизначеністю та ризиком, умінь інтерпретувати розв'язки і формувати обґрунтовані рекомендації для управлінських рішень у виробництві, логістиці і фінансах.

Завдання: Сформувати навички постановки задачі: від словесного опису до чіткої структури даних у робочих аркушах Excel. Використовувати Solver, дерева рішень, нечіткі множини та висловлювання, різні критерії для розв'язання задач прийняття рішень в умовах ризику, визначеності та багатокритеріальності. Обчислювати та використовувати очікувану корисність у прикладних задачах. Оволодіти основами багатокритеріальної оптимізації та цільового програмування.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати комплексні задачі прийняття рішень у логістичних та управлінських системах в середовищі Excel, застосовуючи теорію та методи моделювання та оптимізації в умовах багатокритеріальності, ризику або неповної визначеності. Здатність інтегрувати дані, модель та інструменти Excel у єдиний ланцюжок одержання обґрунтованого рішення «дані → модель → розв'язання → інтерпретація → рекомендації». Здатність приймати обґрунтовані управлінські рішення з урахуванням ризику та багатокритеріальності, будуючи дерева рішень, використовуючи різні критерії, очікувану корисність, цільове програмування й нечіткі підходи.

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ЗК 1. здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК 2. здатність спілкуватися іноземною мовою

ЗК 3. здатність для пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел

Спеціальні компетентності (ФК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

СК 1. здатність інтегрувати знання та здійснювати системні дослідження, застосовувати методи математичного та інформаційного моделювання складних систем та процесів різної природи

- СК 3. здатність розробляти системи підтримки прийняття рішень та рекомендаційні системи
- СК4. здатність оцінювати ризики, розробляти алгоритми управління ризиками в складних системах різної природи
- СК 5. здатність моделювати, прогнозувати та проектувати складні системи і процеси на основі методів та інструментальних засобів системного аналізу

Програмні результати навчання (ПРН):

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

- ПРН 1. спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері системного аналізу та інформаційних технологій і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень
- ПРН2. будувати та досліджувати моделі складних систем і процесів, застосовуючи методи системного аналізу, математичного, комп'ютерного та інформаційного моделювання
- ПРН 3. застосовувати методи розкриття невизначеностей в задачах системного аналізу, розкривати ситуаційні невизначеності та невизначеності в задачах взаємодії, протидії та конфлікту стратегій, знаходити компроміс при розкритті концептуальної невизначеності
- ПРН 5. використовувати міри оцінювання ризиків та застосовувати їх при аналізі багатфакторних ризиків в складних системах
- ПРН 7. розробляти інтелектуальні системи в умовах слабких або структурованих даних різної природи
- ПРН 9. розробляти та застосовувати моделі, методи та алгоритми прийняття рішень в умовах конфлікту, не чіткої інформації, невизначеності та ризиків.

4. Зміст навчальної дисципліни
Модуль

Змістовний модуль 1. Методи прийняття рішень в умовах повної визначеності та ризику

Тема 1. Прийняття комплексних рішень в умовах повної визначеності

Стисла анотація Вступ у дисципліну «Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень».

Прийняття рішень в умовах повної визначеності і кількох критеріях: багатокритеріальна задача про призначення (БЗП).

Тема лабораторної роботи 1. Багатокритеріальна задача про призначення.

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекції, виконання лабораторної роботи, підготовка до її захисту.

Тема 2. Теорія ризику

Стисла анотація. Прийняття рішень (ПР) в умовах ризику. Функція ризику (ФР) для задач мінімізації і максимізації, функція оцінювання з позитивним та негативним інгредієнтами для розв'язання задачі про вибір товару для освоєння виробництва. Інші критерії ПР в умовах ризику. Інформаційні ситуації у задачах ПР в умовах ризику та характеристика критеріїв їх розв'язання

Теорія очікуваної корисності. Застосування теорії очікуваної корисності для розв'язання задач про вази та про перспективи використання нафтового родовища за умови можливості проведення додаткової експертизи. Дерева розв'язків задач ПР в умовах ризику.

Критерій Бейєса ПР в умовах ризику. Задача про вибір споживача партії товару. Побудова дерева розв'язків задачі прийняття рішень та порядок його обходу.

Тема лабораторної роботи 2. Критерій Бейєса: задача про вибір споживача партії товару.

Тема лабораторної роботи 3. Визначення очікуваної корисності: задача про вази; задача про нафтове родовище.

Тема лабораторної роботи 4. ПР в умовах ризику: Задача про нове виробництво. ПР з максимальною очікуваною корисністю за допомогою дерева розв'язків.

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекції, виконання лабораторної роботи, підготовка до її захисту.

Тема 3. Цільове програмування

Стисла анотація. Цільове програмування (ЦП) як підхід до розв'язання багатокритеріальних умовних оптимізаційних задач. Алгоритми розв'язання задач ЦП та багатокритеріальної оптимізації: метод пріоритетів і метод вагових множників. Задача про базу оподаткування. Задача про організацію рекламної компанії

Тема лабораторної роботи 4. Задача про базу оподаткування.

Тема лабораторної роботи 5. Задача про організацію рекламної компанії.

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекції, виконання лабораторної роботи, підготовка до її захисту.

Тема 4. Нечіткі множини та нечіткі висловлювання у ПР

Стисла анотація. Нечіткі множини (НМ), нечіткі висловлювання, дії над ними. Використання НМ у ПР на прикладі вибору найперспективнішого клієнта банком для кредитування та висунення найкращої кандидатури для участі у конференції

Комплексне використання МАІ і НМ у ПР на прикладі вибору найперспективнішого банку клієнтом для зберігання власних грошових засобів

Тема лабораторної роботи 7. Нечіткі множини та їх застосування у прийнятті рішень: задача про вибір фірми для кредитування; задача про вибір фірми для кредитування.

Тема лабораторної роботи 8. Нечіткі множини та їх застосування у прийнятті рішень: задача про висунення найкращої кандидатури для участі у конференції.

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекції, виконання лабораторної роботи, підготовка до її захисту.

Змістовний модуль 2. Стохастичне програмування та машинне навчання у прийнятті рішень

Тема 5. Методи стохастичного програмування

Стисла анотація. Основні поняття стохастичного програмування. Класифікація задач стохастичного програмування (задач СП, ЗСП). Зведення стохастичної задачі до детермінованої. Детерміновані еквіваленти ЗСП. Приклади.

М-задача лінійного СП з детермінованою матрицею обмежень і нормальним розподілом випадкових параметрів цільової функції і вектору цільової функції.

М-задача лінійного СП з корельованими коефіцієнтами матриці обмежень і вектору правих частин і нормальним розподілом випадкових параметрів. Окремі випадки задачі.

Задача формування абсолютного портфеля цінних паперів як М-задача та V-задача стохастичного програмування

М-задача лінійного СП з детермінованою матрицею обмежень і дискретним розподілом випадкових параметрів. Модифікації задачі з обмеженнями на обсяг очікуваного прибутку і дисперсію. Вибір оптимального варіанту розвитку виробництва по коефіцієнту варіації (Задача про планування виробничої діяльності як М-задача, V-задача, MV-задача).

Ітераційні методи СП – узагальнення метода Франка-Вулфа на стохастичний випадок.

Тема лабораторної роботи 9. М-задача ЛСП з імовірнісними порядковими обмеженнями та детермінованою матрицею обмежень: Задача про планування торгівельної діяльності, що забезпечує максимальний очікуваний прибуток.

Тема лабораторної роботи 10. М-задача ЛСП з імовірнісними порядковими обмеженнями та детермінованою матрицею обмежень: Задача про планування торгівельної діяльності, що забезпечує максимальний очікуваний прибуток. Задача про планування оптимального виробництва продукції

Тема лабораторної роботи 11. М-задача лінійного стохастичного програмування з ймовірнісними порядковими обмеженнями, нормальним розподілом випадкових параметрів та некорельованими коефіцієнтами різних обмежень. Задача про планування сільськогосподарської діяльності. Задача про планування виробництва продукції з напівфабрикатів.

Тема лабораторної роботи 12. Задача формування абсолютного портфеля цінних паперів як М-задача та V-задача стохастичного програмування.

Тема лабораторної роботи 13. М-задача лінійного стохастичного програмування з М-обмеженнями, детермінованою матрицею обмежень, дискретним розподілом випадкових параметрів: Задача про планування виробничої діяльності як М-задача, V-задача, MV-задача.

Тема лабораторної роботи 14. Градієнтні методи стохастичного програмування. Метод Франка-Вулфа.

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекції, виконання лабораторної роботи, підготовка до її захисту.

Тема 6. Методи машинного навчання у прийнятті рішень

Стисла анотація. Штучний інтелект і машинне навчання. Типологія машинного навчання. Машинне навчання з вчителем. Машинне навчання без вчителя. Статистичні методи та методи машинного навчання.

Регресійний аналіз: статистичні методи та методи машинного навчання. Класифікація регресій та підходи до оцінки їх параметрів

Задачі і методи класифікації. Дерева рішень у класифікації та регресійному аналізі. Випадковий ліс у класифікації та регресійному аналізі. Метод опорних векторів у класифікації та регресійному аналізі. Огляд основних методів класифікації

Кластерний аналіз. Огляд основних методів кластеризації. Кластерний аналіз: метод k-середніх з особливостями реалізації у Excel

Тема лабораторної роботи 15. Машинне навчання у прийнятті рішень. Класифікація: Лінійний дискримінантний аналіз.

Тема лабораторної роботи 16. Машинне навчання у прийнятті рішень. Кластеризація: Метод k-середніх.

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекції, виконання лабораторної роботи, підготовка до її захисту.

Модульний контроль 2

5. Індивідуальні завдання

Навчальним планом передбачена розрахункова робота за тематикою всього курсу.

6. Методи навчання

Словесні, наочні, практичні.

7. Методи контролю

Поточний контроль (теоретичне опитування й розв'язання практичних завдань), модульний контроль (тестування за розділами курсу) та підсумковий (семестровий) контроль (іспит).

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

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Участь у лекції	0...2	8	0...16
Виконання і захист лабораторних робіт	0...3	7	0... 21
Модульний контроль 1	0...8	1	0...8
Змістовний модуль 3			
Участь у лекції	0...2	8	0...16
Виконання і захист лабораторних робіт	0...3	7	0...21
Модульний контроль 2	0...8	1	0...8
Розрахункова робота	0...10	1	0...10
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови здобувача від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів. Білет для іспиту складається з двох теоретичних і двох практичних завдань, максимальна кількість балів за кожне виконане теоретичне завдання – 20 балів, за кожне виконане практичне завдання – 30 балів (що складає в сумі 100 балів).

Таблиця 8.2 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

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

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60 - 74). Мати мінімум знань та умінь. Мати стійкі навички виконання елементарних дій з опрацювання даних на комп'ютері, здати практичні роботи, здати 2 модульні контрольні роботи.

Добре (75 - 89). Вільно володіти навчальним матеріалом, вміти застосовувати знання на практиці. Мати стійкі навички виконання елементарних дій з опрацювання даних на комп'ютері, здати усі практичні роботи, здати 2 модульні контрольні роботи.

Відмінно (90 - 100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та вміти застосовувати одержанні знання.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять та робота в семестрі. Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем.

Дотримання вимог академічної доброчесності здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf>). Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикавання джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Вирішення конфліктів. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/ua/university/normativna-baza/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

10. Методичне забезпечення

1. Сторінка дисципліни знаходиться за посиланням:

<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=3080>

2. Системи та методи прийняття рішень : навч. посіб. / О. С. Пічугіна, Ю. О. Скоб, В. О. Халтурін, К. П. Коробчинський ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2024. - 50 с . - <http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/>

11. Рекомендована література

Базова

1. Бутко М.П. Теорія прийняття рішень: підручник /М.П. Бутко, І. М. Бутко, В.П. Мащенко, М.І. Мурашко, Л.Д. Оліфіренко, Т.В. Пепа, Г.М. Самійленко. – К. : ЦУЛ. – 2018. – 360 с.
2. Вітлінський В.В., Наконечний С.І. Ризик у менеджменті. – К.: Борісфен, 1996. – 326 с.

3. 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. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2010. – 336 с.
4. Гнатієнко Г. М., Снитюк В. Є. Експертні технології прийняття рішень : монографія.– К.: ТОВ «Маклаут», 2008. – 444 с.
5. Демиденко М.А. Системи підтримки прийняття рішень : навч. посіб. / М.А. Демиденко; Нац. гірн. ун-т. — Електрон. текст. дані. – Д. : 2016. – 104 с. – Режим доступу: <http://nmu.org.ua>
6. Катренко А. В. Теорія прийняття рішень : підручник / А. В. Катренко, В. В. Пасічник, В. П. Пасько – К. : Видавнича група BHV, 2009. – 448 с.
7. Нестеренко О.В. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень: навч. посібн./ О.В. Нестеренко, О.І. Савенков, О.О. Фаловський. За ред. П.І. Бідюка. – Київ: Національна академія управління. – 2016. – 188 с. ISBN 978-966-8406-94-2
8. Ситник В.Ф. Системи підтримки прийняття рішень: навч. посіб. – К. : КНЕУ, 2009. – 614 с. ISBN 966–574–606–5
9. Ус С. А., Коряшкіна Л. С. Моделі й методи прийняття рішень: навч. посіб. – Дніпропетровськ : Нац. гірн. ун-т, 2014. – 300 с. ISBN 978–966–350–515–2
10. Ястремский А.И. Стохастические модели математической экономики.- К.: Вища школа. 1983.- 128 с.
11. Birge, J.R., Louveaux, F.: Introduction to Stochastic Programming. Springer, New York, NY (2011). <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-0237-4>.
12. Taha H.A. Operations Research: an Introduction. – 10th edition. – Harlow, London, New York, Boston, Amsterdam, Munich: Pearson, 2017. – 843 p. **Допоміжна**
1. Wallace, S.W., Ziemba, W.T.: Applications of Stochastic Programming. SIAM (2005).
2. Shapiro, A., Dentcheva, D., Ruszczyński, A.: Lectures on Stochastic Programming: Modeling and Theory, Third Edition. Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia, PA (2021). <https://doi.org/10.1137/1.9781611976595>.
3. King, A.J., Wallace, S.W.: Modeling with Stochastic Programming. Springer Nature (2014).
4. Gaivoronski, A.A., Knopov, P.S., Zaslavskyi, V.A.: Modern Optimization Methods for Decision Making Under Risk and Uncertainty. CRC Press (2023).
5. Eddowes M., Stansfield R. Decision Making Techniques. – 2nd edition. – Longman, 1991. – 675 p. ISBN 978-0-85121-832-8
6. Saaty T.L. Fundamentals of Decision Making and Priority Theory With the Analytic Hierarchy Process. – 1st edition. – RWS Publications, 2001. – 248 p.

12. Інформаційні ресурси

1. Microsoft Solver - <https://support.microsoft.com/en-us/office/load-the-solver-add-in-in-excel-612926fc-d53b-46b4-872c-e24772f078ca>