

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

Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій (№ 302)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 1

Сергій НИЖНИК

Голова НМК 2

Дмитро КРИЦЬКИЙ

Голова НМК 3

Ганна ЛІХОНОСОВА

« 29 » _____ 08 _____ 2025 р.

**СИЛАБУС ВИБІРКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Інтелектуалізація прийняття рішень

(назва навчальної дисципліни)

Minor «Комп'ютерні науки в управлінні складними системами»

(назва вибіркового блоку)

Галузі знань: усі галузі, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті

Спеціальності: усі спеціальності, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті

Освітні програми: усі освітні програми відповідних спеціальностей, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Вводиться в дію з «01» вересня 2025 р.

Харків 2025

Розробник: Олександр ПРОХОРОВ, професор, д.т.н.
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)



Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри (№ 302)
комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Протокол № 682/07 від « 26 » червня 2025 р.

В. о. завідувача кафедри д.т.н., проф.
(науковий ступінь та вчене звання)



Олег ФЕДОРОВИЧ
(ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

здобувач вищої освіти групи 356



Єгор РАДЧЕНКО
(ім'я та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Прохоров Олександр Валерійович

Посада: професор кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Науковий ступінь: доктор техн. наук

Вчене звання: професор

Перелік дисциплін, які викладає:

«Створення систем штучного інтелекту та машинне навчання»;

- «Промислова автоматизація, вбудовані системи реального часу та Інтернету-речей»;

- «Інтегровані автоматизовані системи управління»;

- «Машинне навчання на мові Python».

Напрями наукових досліджень: штучний інтелект, машинне навчання, комп'ютерний зір, мультиагентні системи, промислова автоматизація, робототехніка, Інтернет речей, цифрові двійники, імітаційне моделювання, хмарні технології, технології AR/VR

Контактна інформація: o.prokhorov@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форми здобуття освіти – денна, дистанційна.

Семестр – 5 семестр.

Мова викладання – українська.

Тип дисципліни – обов'язкова.

Обсяг дисципліни – 5 кредитів ЄКТС/ 150 годин (64 години аудиторних, з яких: лекції – 32, практичні – 32, самостійна робота здобувача освіти - 86).

Види навчальної діяльності – лекції, практичні заняття, самостійна робота.

Види контролю – поточний, захисти практичних робіт, модульний та підсумковий (семестровий) контроль (іспит).

Необхідні обов'язкові попередні дисципліни (пререквізити) – дисципліни, що надають знання з комп'ютерних наук, інформаційних систем та технологій.

Необхідні обов'язкові супутні дисципліни (кореквізити) – немає.

Постреквізити: дисципліни, де є потреба у застосування методів та засобів інтелектуалізації прийняття рішень.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування теоретичних знань та практичних навичок щодо інтелектуалізації процесу прийняття рішень, використання інтелектуального

аналізу даних та машинного навчання для розробки програмного забезпечення прийняття рішень та управління.

Завдання: набуття вмінь і навичок розв'язання задач з використанням методів та засобів інтелектуального аналізу даних; створення інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень у різних предметних галузях.

Після опанування дисципліни здобувач набуде наступні **компетентності**:

- здатність використовувати методи прийняття рішень для багатокритеріальних задач;
- здатність до виявлення закономірностей не детермінованих явищ в даних, застосування методів машинного навчання та штучного інтелекту;
- здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів Data Mining еф Machine Learning включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач;
- розуміння основних алгоритмів машинного навчання, зокрема логістична регресія, дерева рішень, випадкові ліси, нейронні мережі, та практичне їх використання для задач класифікації та регресії;
- здатність аналізувати дані та будувати моделі машинного навчання за допомогою Python із застосуванням бібліотек Keras і TensorFlow;
- здатність робити якісні й інтерактивні візуалізації даних;
- здатність застосовувати отримані знання в практичних ситуаціях, застосовувати вивчені інструменти для Data Science.

Очікується, що після опанування дисципліни здобувач будуть досягнуті наступні **результати навчання** і він буде:

- знати методи препроцесінгу даних та основи роботи з даними на мові Python;
- мати уявлення про сучасний стан, досягнення та тренди у галузі штучного інтелекту та машинного навчання;
- знати процеси, які входять до сфери вирішення задач класифікації та регресії за допомогою методів машинного навчання;
- вміти будувати моделі машинного навчання за допомогою Python-бібліотек;
- вміти робити якісні й інтерактивні візуалізації даних для вирішення аналітичних завдань.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Прийняття рішень для задач проектування й аналізу складних систем.

Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Інтелектуалізація прийняття рішень», основні поняття

- Тема та питання лекції:

Роль і значення теорії прийняття рішень для задач проектування й аналізу складних систем. Місце дисципліни в навчальному плані. Список рекомендованої літератури. Цифрова трансформація світу. Ускладнення систем та процесів. Делегування. Ключові сценарії та цілі використання технологій розумних просторів.

- *Самостійна робота здобувача освіти:*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Вивчення термінів та визначень. Підготовка до модульного контролю.

Тема 2. Основні поняття теорії прийняття рішень.

- *Тема та питання лекції:*

Визначається роль і значення теорії прийняття рішень для задач проектування й аналізу складних систем. Надається формальний опис задачі прийняття рішень і класифікація задач прийняття рішень, а також групи методів, що використовуються. Визначаються основні етапи процесу прийняття рішень, типи рішень. Розглядається проблема прийняття рішення при створенні інформаційних управляючих систем, різні рівні й аспекти прийняття рішень. Визначається зміст процесу прийняття рішень при управлінні складною системою. Основні напрямки вирішення завдань із застосуванням штучного інтелекту (ШІ). Напрями досліджень ШІ. Технології ШІ, які змінюють світ.

- *Самостійна робота здобувача освіти:*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Вивчення термінів та визначень. Підготовка до модульного контролю.

Тема 3. Основні поняття та завдання Data Mining і Machine Learning.

- *Теми та питання лекції:*

Концепція інтелектуального аналізу даних Data Mining. Розглядаються завдання та технології Data Mining. Основні поняття. Процес Data Mining. Задачі Data Mining. Машинне навчання. Відмінності від Data Mining. Коротка характеристика методам машинного навчання. Області застосування машинного навчання. Проблеми роботи з навчальною вибіркою. Попередня обробка даних та дослідницький аналіз. Масштабування, кодування, пропуски в даних, пошук аномалій.

- *Практична робота 1: «Робота с даними у Data Mining та Machine Learning (бібліотеки Python: Numpy, Pandas)».*

- *Практична робота 2: «Візуалізація даних для завдань Data Mining та Machine Learning (бібліотеки Python: Matplotlib, Seaborn)».*

- *Практична робота 3: «Попередня обробка даних та дослідницький аналіз (EDA). Масштабування, кодування, пропуски в даних, пошук аномалій».*

- *Самостійна робота здобувача освіти:*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Підготовка до модульного контролю. Оформлення практичних робіт та підготовка до їх захисту.

Модульний контроль 1

Змістовий модуль 2. Практичне використання методів та засобів штучного інтелекту та машинного навчання

Тема 4. Методи Data Mining і Machine Learning.

- Теми та питання лекції:

Методи Data Mining. Аналіз даних на основі дерев рішень. Асоціативні правила. Дерева рішень. Переваги та недоліки дерев рішень. Алгоритми побудови дерев рішень: ID3, C4.5, CART. Залежність якості від глибини дерева. Композиція дерев. Bootstrap. Bagging. Випадковий ліс. Бустінг дерев. Дерева рішень для класифікації. Дерева рішень для регресії. Дерева рішень за допомогою Scikit-Learn.

- *Практична робота 4:* «Класифікація даних. Логістична регресія. Метод k-найближчих сусідів. Наївний класифікатор Байеса».

- *Практична робота 5:* «Передобробка та генерація ознак з урахуванням особливостей завдання та моделей».

- *Практична робота 6:* «Дерева рішень за допомогою Scikit-Learn. Класифікація та регресія».

- *Самостійна робота здобувача освіти:*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Підготовка до модульного контролю. Оформлення практичних робіт та підготовка до їх захисту.

Тема 5. Нейромережі в задачах прийняття рішень.

- Теми та питання лекції:

Нейромережі в задачах прийняття рішень. Основні поняття. Модель формального нейрону. Види активаційних функцій. Структура нейромережі. Поняття глибокої нейромережі. Чому глибоке навчання? Коротка характеристика існуючим архітектурам нейромереж. Механізми навчання нейромереж. Ефективність роботи нейромереж. Нейромережі прямого розповсюдження. Складності у навчанні. Різноманіття архітектур. Важливі тренди. Згорткові нейромережі CNN. Склад CNN. Операція згортки. Операція pooling. Inception, ResNet. Різновиди згорткових мереж. Fully-convolutional networks. Deconvolution networks. Рекурентні нейромережі RNN. Алгоритм Backpropagation through time. Довга короткочасна пам'ять LSTM. Різновиди рекурентних мереж. Мультимодальне навчання.

- *Практична робота 7:* «Вступ до штучних нейронних мереж і глибокого навчання. Класифікація та регресія».

- *Практична робота 8:* «Вирішення завдань комп'ютерного зору за допомогою нейронних мереж».

- *Практична робота 9:* «Вирішення завдань обробки природного тексту».

- *Самостійна робота здобувача освіти:*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Підготовка до модульного контролю. Оформлення практичних робіт та підготовка до їх захисту.

Тема 6. Заключна лекція.

- Тема та питання лекції:

Тренди та перспективи розвитку методів штучного інтелекту та Machine Learning.

Модульний контроль 2

5. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом

6. Методи навчання

Словесні, наочні, практичні. Проведення аудиторних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота здобувачів за матеріалами – презентації лекцій, відеозаписи лекційних занять, відеозаписи майстер-класів практичних робіт.

7. Методи контролю

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

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття	Кількість занять	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання і захист практичних робіт	0...8	3	0...24
Модульний контроль	0...14	1	0...14
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист практичних робіт	0...8	6	0...48
Модульний контроль	0...14	1	0...14
Усього за семестр			0...100

З метою активізації аудиторної та самостійної роботи здобувачів вищої освіти розроблено презентації лекцій, записано відеозаняття лекцій та майстер-класи практичних робіт, інтерактивні практичні роботи в Google Colab, що потребують наявності тільки браузеру з доступом в Інтернет, а також набори тестів для організації електронного навчання та модульного контролю.

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 трьох запитань: двох теоретичних (максимальна кількість балів за повну та правильну відповідь на одне запитання – 30) та одного практичного (максимальна кількість балів – 40).

Якісні критерії оцінювання.

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- основні поняття інтелектуалізації прийняття рішень;
- основні методи прийняття рішень за допомогою штучного інтелекту, умови застосування і практичні обмеження;
- основні поняття інтелектуального аналізу даних та методи Data Mining;
- основні поняття та моделі машинного навчання.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- практично використовувати методи прийняття рішень для багатокритеріальних задач в умовах невизначеності;
- проводити аналіз отриманих результатів з метою їхнього практичного застосування для конкретної предметної області;
- практично використовувати методи машинного навчання, фреймворки і бібліотеки програм.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру.

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити 60% практичних робіт. Вміти самостійно формулювати і вирішувати задачі з використанням методів теорії прийняття рішень. Знати основні методи машинного навчання, умови їхнього застосування і практичні обмеження.

Добре (75-89). Мати достатній рівень знань з методів та моделей штучного інтелекту та машинного навчання. Показати вміння виконувати та захищати всі практичні роботи в обумовлений викладачем строк, з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновані у роботах. Вміти детально пояснювати отримані аналітичні результати з метою їхнього практичного застосування для конкретної предметної області. Знати та використовувати бібліотеки та фреймворки машинного навчання.

Відмінно (90-100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Детально знати усі теми дисципліни. Вміти формулювати і вирішувати задачі з використанням методів машинного навчання. Вміти практично використовувати методи машинного навчання, фреймворки машинного навчання і відповідні бібліотеки програм. Безпомилково виконувати та захищати всі практичні роботи в обумовлений викладачем строк з докладним обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

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

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, повинні протягом тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску.

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>).

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

Комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни «Інтелектуалізація прийняття рішень»: презентаційні матеріали, відеозаписи занять; інтерактивні практичні роботи (<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=7459>)

11. Рекомендована література

Базова

1. Жерон О. Прикладне машинне навчання за допомогою Scikit-Learn, Keras і TensorFlow концепції, інструменти і техніки для створення інтелектуальних систем 2-е вид., 2020 – 1000 с.
2. Alpaydin E. Introduction to Machine Learning // MIT Press, 2020 – 321 с.
3. Russell S.J., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach // Prentice Hall, 4th US ed., 2020 – 1166 p.

Допоміжна

1. Aggarwal C.C. Linear Algebra and Optimization for Machine Learning // Springer, 2020 – 517 с.
2. Trappenberg T., Fundamentals of Machine Learning // Oxford University Press, 2020 – 272 с.
3. Jung A. Machine Learning: The Basics (Machine Learning: Foundations, Methodologies, and Applications) // Springer, 2020 – 229 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Mining of Massive Datasets Stanford University. //The Stanford InfoLab. URL: <http://i.stanford.edu/~ullman/mmds/book.pdf>
2. UCI Knowledge Discovery in Databases Archive // <http://kdd.ics.uci.edu/>
3. Фреймворк TensorFlow // <https://www.tensorflow.org/>
4. Kaggle: Your Machine Learning and Data Science Community // <https://www.kaggle.com>
5. Датасети // <https://www.kaggle.com/datasets>
6. Датасети // <https://datasetsearch.research.google.com/>
7. Датасети // https://www.tensorflow.org/datasets/catalog/overview#all_datasets
8. Датасети // <https://console.cloud.google.com/marketplace/browse>
9. Датасети // <https://www.openml.org>

ДОДАТОК

Перелік галузей знань, спеціальностей та освітніх програм, за якими відбувається підготовка здобувачів в університеті

Галузі знань: 02 Культура і мистецтво, 03 Гуманітарні науки, 05 Соціальні та поведінкові науки, 07 Управління та адміністрування, 08 Право, 10 Природничі науки, 11 Математика та статистика, 12 Інформаційні технології, 13 Механічна інженерія, 14 Електрична інженерія, 15 Автоматизація та приладобудування, 16 Хімічна та біоінженерія, 17 Електроніка та телекомунікації, 19 Архітектура та будівництво, 26 Цивільна безпека, 27 Транспорт, 28 Публічне управління та адміністрування, 29 Міжнародні відносини

Спеціальності: 029 Інформаційна, бібліотечна та архівна справа, 035 Філологія, 051 Економіка, 053 Психологія, 071 Облік і оподаткування, 072 Фінанси, банківська справа та страхування, 073 Менеджмент, 075 Маркетинг, 076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність, 081 Право, 101 Екологія, 103 Науки про Землю, 113 Прикладна математика, 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 123 Комп'ютерна інженерія, 124 Системний аналіз, 125 Кібербезпека, 126 Інформаційні системи та технології, 131 Прикладна механіка, 133 Галузеве машинобудування, 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка, 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 142 Енергетичне машинобудування, 144 Теплоенергетика, 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка, 153 Мікро- та наносистемна техніка, 163 Біомедична інженерія, 172 Телекомунікації та радіотехніка, 173 Авіоніка, 193 Геодезія та землеустрій, 272 Авіаційний транспорт, 262 Правоохоронна діяльність, 274 Автомобільний транспорт, 281 Публічне управління та адміністрування, 292 Міжнародні економічні відносини

Освітні програми: Інформаційна, бібліотечна та архівна справа, Прикладна лінгвістика, Економіка підприємства, Психологія, Облік і оподаткування, Фінанси, банківська справа та страхування, Менеджмент, Логістика, Управління проектами, Маркетинг, Підприємництво, торгівля та біржова діяльність, Право, Екологія та охорона навколишнього середовища, Космічний моніторинг Землі, Обчислювальний інтелект, Інженерія програмного забезпечення, Інформаційні технології проектування, Комп'ютеризація обробки інформації та управління, Інтелектуальні системи та технології, Комп'ютерні технології в біології та медицині, Комп'ютерні системи та мережі, Системне програмування, Системний аналіз і управління, Безпека інформаційних і комунікаційних систем, Інформаційні системи та технології підтримки віртуальних середовищ, Розподілені інформаційні системи, Штучний інтелект та інформаційні системи, Динаміка і міцність машин, Роботомеханічні системи і логістичні комплекси, Комп'ютерний інжиніринг, Проектування, виробництво та сертифікація авіаційної техніки, Авіаційні двигуни та енергетичні установки, Ракетно-космічна техніка, Інтелектуальні безпілотні транспортні засоби, Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці, Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії, Газотурбінні установки і компресорні станції, Енергетичний менеджмент, Інженерія мобільних додатків, Комп'ютерні системи технічного зору, Комп'ютерні технології проектування та виробництва, Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва, Інтелектуальні інформаційні вимірювальні системи, Якість, стандартизація та сертифікація, Мікро- та наносистемна техніка, Біомедична інженерія, Інформаційні мережі зв'язку, Радіoeлектронні пристрої, системи та комплекси, Системи автономної навігації та адаптивного управління літальних апаратів, Геоінформаційні системи і технології, Правоохоронна діяльність, Інтелектуальні транспортні системи, Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів, Автомобілі та автомобільне господарство, Публічне управління та адміністрування, Міжнародна економіка