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

Кафедра інформаційно-комунікаційних технологій
ім. О.О. Зеленського (№ 504)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



Олег ЄРЕМЕЄВ
(підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

«31» серпня 2026 р.

СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Машинне навчання і аналіз даних
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»,
*F «Інформаційні технології»
(шифр і найменування галузі знань)
Спеціальність: 126 «Інформаційні системи та технології»,
*F6 «Інформаційні системи і технології»
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Штучний інтелект та інформаційні системи»
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2026

Харків – 2026 р.

Розробник: Макарічев В.О., доцент, к. ф.-м. н. 
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання) (підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри інформаційно-комунікаційних технологій ім. О.О. Зеленського № 504
(назва кафедри)

Протокол № 1 від «31» серпня 2026 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор _  Володимир ЛУКІН
(науковий ступінь і вчене звання) (підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

здобувачка гр. 538  Марія ТРОФИМОВА
(підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Макарічев Віктор Олександрович
Посада: доцент
Науковий ступінь: к. ф.-м. н.
Вчене звання: немає
Перелік дисциплін, які викладає: глибинне навчання, машинне навчання і аналіз данних, аналіз складності алгоритмів
Напрями наукових досліджень: цифрова обробка зображень, атомарні функції та їх застосування, машинний зір, розпізнавання образів
Контактна інформація: v.makarichev@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	6/4*
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	4,5 кредитів ЄКТС / 135 годин (64 аудиторних, з яких: лекції – 32, практичні – 32; СРЗ – 71)
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – іспит
Пререквізити	Основи машинного навчання

* Для здобувачів, які навчаються за скороченим терміном

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

Мета – формування у студентів теоретичних та практичних знань та навичок, що необхідні для розробки та застосування моделей машинного навчання й використання методів аналізу даних.

Завдання – оволодіння основними методами розробки моделей машинного навчання та аналізу даних.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій.

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

- застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- розробляти та управляти проєктами;
- оцінювати та забезпечувати якість виконаних робіт;
- ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

Спеціальні компетентності

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

- аналізувати об'єкт проєктування чи функціонування та його предметну область;
- застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення завдань в сфері розподілу і обробки інформації;
- проєктувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші);
- використовувати сучасні інформаційні системи й технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час виконання завдань і обов'язків;
- проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень;

формувати нові конкурентоспроможні ідеї та реалізовувати їх у проєктах (стартапах).

Програмні результати навчання:

- застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів і дискретного аналізу під час розв'язання задач проєктування та використання інформаційних систем і технологій;
- демонструвати знання сучасного рівня розвитку технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем і середовищ з метою їх упровадження у професійну діяльність;
- застосовувати правила оформлення проєктних матеріалів інформаційних систем і технологій, знати склад і послідовність виконання проєктних робіт з урахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів для упровадження у професійну діяльність.

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовний модуль 1. Базові засоби машинного навчання і аналізу даних

Тема 1. Вступ до дисципліни. Тема вивчає вступну частину до машинного навчання і аналізу даних.

Теми лекцій. Предмет вивчення і задачі дисципліни. Місце дисципліни в навчальному плані. Місце у штучному інтелекті. Сфера застосувань.

Теми практичних занять. Програмні засоби дисципліни.

Самостійна робота. Сфера застосувань методів машинного навчання і аналізу даних.

Тема 2. Оцінка моделей машинного навчання. Тема охоплює вивчення засобів оцінки та відбору моделей.

Теми лекцій. Індикатори ефективності, оцінювання передбачень моделей, оцінювання класифікаторів та моделей кластеризації, перехресна перевірка моделей, відбір моделей.

Теми практичних занять. Засоби аналізу ефективності та оцінювання передбачень моделей. Оцінювання класифікаторів. Оцінювання моделей кластеризації. Відпрацювання методів перехресної перевірки моделей. Відпрацювання методів відбору моделей.

Самостійна робота. Розширені програмні засоби аналізу та відбору моделей.

Тема 3. Зниження розмірності. Тема розглядає задачу зменшення розмірності та методи її вирішення.

Теми лекцій. Метод головних компонент. Алгоритми t-SNE та UMAP й налаштування їх гіперпараметрів. Метод частинної регресії найменших квадратів.

Теми практичних занять. Метод головних компонент та його застосування. Алгоритм t-SNE, налаштування гіперпараметрів, застосування. Алгоритм UMAP, налаштування гіперпараметрів, застосування. Порівняльний аналіз PCA, t-SNE та UMAP на прикладі обробки наборів MNIST та Fashion MNIST. Метод частинної регресії найменших квадратів, інтерпретація результатів та застосування.

Самостійна робота. Реальні кейси використання алгоритмів PCA, t-SNE, UMAP, PLS.

Модульний контроль 1

Змістовний модуль 2. Передові засоби машинного навчання.

Тема 1. Метод опорних векторів. Тема розглядає метод опорних векторів (SVM).

Теми лекцій. Метод опорних векторів (SVM): побудова, лінійно розділені та нерозділені множини, використання ядер, метод SVM-LS, обмеження та застосування.

Теми практичних занять. Класичний варіант методу опорних векторів: програмна реалізація, аналіз, обмеження, застосування. Метод опорних векторів (SVM): використання ядерних функцій, порівняльний аналіз. Метод опорних векторів (SVM): обмеження, застосування. Метод LS-SVM: випадки лінійно розділених та нерозділених множин, використання ядерних функцій, порівняльний аналіз, обмеження, застосування.

Самостійна робота. Реальні кейси використання метод опорних векторів та обмеження.

Тема 2. Дерева та ліси. Тема вивчає застосування дерев та лісів для вирішення задача машинного навчання.

Теми лекцій. Тренування класифікаційного та регресійного дерева прийняття рішень, візуалізація, ідентифікація важливих ознак у випадкових лісах, відбір важливих ознак у випадкових лісах, обробка незбалансованих класів, управління розміром дерева, покращення результативності за допомогою бустингу, оцінювання випадкових лісів за допомогою помилок позапакетних спостережень.

Теми практичних занять. Тренування класифікаційного дерева прийняття рішень та класифікаційного випадкового лісу. Тренування регресійного дерева прийняття рішень та регресійного випадкового лісу. Візуалізація моделей дерева прийняття рішень. Ідентифікація важливих ознак у випадкових лісах. Відбір важливих ознак у випадкових лісах. Обробка незбалансованих класів. Керування розміром дерева. Покращення

результативності за допомогою бустингу, оцінювання випадкових лісів за допомогою помилок позапакетних спостережень.

Самостійна робота. Реальні кейси використання методів дерев та лісів, обмеження, порівняльний аналіз.

Тема 3. Наївний баєсів класифікатор. Тема вивчає наївний баєсів класифікатор та особливості його використання.

Теми лекцій. Тренування класифікатора для безперервних ознак, тренування класифікатора для дискретних та лічильних ознак, тренування наївного байєсового класифікатора для бінарних ознак, калібрування передбачуваних ймовірностей.

Теми практичних занять. Тренування класифікаторів для безперервних ознак. Тренування класифікатора для дискретних та лічильних ознак.

Самостійна робота. Реальні кейси використання наївних баєсівських класифікаторів.

Модульний контроль 2

5. Індивідуальні завдання

Не передбачене.

6. Методи навчання

При викладанні курсу використовуються наступні навчальні методи:

- наочний метод (ілюстрація, демонстрація);
- створення ситуації зацікавленості;
- словесний метод (розповідь, лекція, бесіда, пояснення);
- спостереження;
- дослідження;
- пояснювально-ілюстративний метод;
- практичний (вправи).

7. Методи контролю

Для контролю успішності в даному курсі використано:

– поточний контроль (на практичних заняттях);
– модульний контроль за змістовними модулями;
– семестровий 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 годин	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0…0,5	16	0…8
Виконання і захист практичних робіт	0...1,5	18	0...27
Модульний контроль	0…15	1	0…15
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0…0,5	16	0…8
Виконання і захист практичних робіт	0... 1	30	0...30
Модульний контроль	0…12	1	0…12
Усього за семестр			**0…100**

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

Білет для іспиту складається з 2 теоретичних завдань. Максимальна кількість балів за одне завдання – 50.

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 освіти протягом семестру

Задовільно (60-74) - показати мінімум знань та умінь, відпрацювати практичні роботи, здати тестування. Знати основні методи машинного навчання і аналізу даних.

Добре (75-89) - твердо знати мінімум, відпрацювати практичні роботи, здати тестування та позааудиторну самостійну роботу. Окрім базових знань знати особливості методів, межу використання, вміти проводити порівняльний аналіз.

Відмінно (90-100) - здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних 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. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання пропущених занять шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

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 Кодексом академічної доброчесності та забезпечення її дотримання Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут». Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування 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 етики в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний

інститут».

10. Методичне забезпечення

Курс у системі Ментор: https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=8074 (відео лекцій та практичних занять, лекційні матеріали, завдання для самостійного виконання, приклади виконання практичних завдань).

11. Рекомендована література

Базова

1. Кононова К.Ю. Машинне навчання: методи та моделі, 2020. https://github.com/katerynakononova/ML
2. Albon C., Machine Learning with Python Cookbook, 2018.
3. Charu C. Aggarwal, Data Mining: The Textbook, 2015.

Допоміжна

5. Документація NumPy, https://numpy.org/doc/stable/.
6. Документація scikit-learn, https://scikit-learn.org/stable/user_guide.html.
7. Документація TensorFlow, https://www.tensorflow.org/guide.

12. Інформаційні ресурси

1. Науково-технічна бібліотека ХАІ - Режим доступу: http://library.khai.edu.
2. Youtube-канал спільноти DeepLearning.AI - https://www.youtube.com/@Deeplearningai
3. Youtube-канал спільноти Stanford Online - https://www.youtube.com/@stanfordonline