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 (КП)
(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: Проскура Г.А., доцент, к.т.н., доцент 
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання) (підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри _____

Інформаційно-комунікаційних технологій ім. О.О. Зеленського
(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:

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

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Проскура Галина Анатоліївна

Посада: доцент каф. 504

Науковий ступінь: к.т.н.

Вчене звання: доцент

Перелік дисциплін, які викладає:
Front-end програмування
Web-програмування інформаційних систем (КР)
Машинне навчання і аналіз даних
Машинне навчання і аналіз даних (КП)

Напрями наукових досліджень:
Обробка зображень, цифрова обробка зображень, класифікація, сегментація, машинне навчання, навчання без учителя, аналіз зображень, штучні нейронні мережі, розширене машинне навчання, сегментація зображень, Drupal

Контактна інформація:
g.proskura@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	1/1,5* кредити ЄКТС / 30/45* годин (16 аудиторних, з яких: практичні – 16; СРЗ – 14/29*)
Види навчальної діяльності	Практичні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – модульний контроль, диф. залік
Пререквізити	"Методи оптимізації в машинному навчанні", "Інтелектуальна обробка даних дистанційного зондування", "Глибинне навчання"

* Для здобувачів, які навчаються за скороченим терміном

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

Мета – набуття студентами глибокого розуміння сучасних інструментів машинного навчання і нюансів їхнього використання;отримання практичного досвіду тренування, валідації та вдосконалення різних моделей машинного навчання.

Завдання – вивчення сучасних засобів розробки різних моделей машинного навчання.

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; здатність до пошуку,розробляти та управляти проєктами; оцінювати та забезпечувати якість виконуваних 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 або функціонування та його предметну область; до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно- інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними; проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші); використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час виконання функціональних завдань та обов'язків; здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів; управляти та користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними системами та технологіями.; проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень; формувати нові конкурентоспроможні ідеї й результати їх у проектах.

Програмні результати навчання:

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності; застосовувати правила оформлення проектних матеріалів інформаційних систем та технологій, знати склад та послідовність виконання проектних робіт з урахуванням вимог відповідних нормативно- правових документів для запровадження у професійній діяльності; демонструвати вміння розробляти техніко-економічне обґрунтування розроблення інформаційних систем та технологій та вміти оцінювати економічну ефективність їх впровадження.

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовний модуль 1. Лінійна регресія в Python

Тема 1. Загальні поняття про машинне навчання.

Мета: ознайомити студентів з основними поняттями машинного навчання, видами ML (наглядове, ненаглядове, з підкріпленням), областями застосування та базовими принципами роботи алгоритмів.

Теми практичних робіт:

1. Вступ до ML: типи задач (класифікація, регресія, кластеризація).
2. Огляд бібліотек Python (NumPy, pandas, matplotlib, scikit-learn).

Самостійна робота здобувачів освіти: опрацювання матеріалу практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

Тема 2. Класифікація об'єктів. Поняття навчання. Простір ознак.

Мета: сформувати розуміння задачі класифікації, ролі навчальної та тестової вибірки, простору ознак та методів підготовки даних для алгоритмів машинного навчання.

Теми практичних робіт:

1. Формування вибірок (train/test split). Попередня обробка даних.
2. Простір ознак: нормалізація, стандартизація, категоріальні змінні.

Самостійна робота здобувачів освіти: опрацювання матеріалу практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

Тема 3. Проста лінійна регресія. Недонавчання та перенавчання. Пакети Python для лінійної регресії.

Мета: навчити будувати та аналізувати просту лінійну регресію, оцінювати якість моделі, розпізнавати проблеми недонавчання та перенавчання, використовувати основні Python-пакети (NumPy, pandas, scikit-learn, statsmodels).

Теми практичних робіт:

1. Побудова простої лінійної регресії в scikit-learn.
2. Оцінка якості моделі (R^2, MAE, MSE). Приклади недонавчання/перенавчання.

Самостійна робота здобувачів освіти: опрацювання матеріалу практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

Тема 4. Лінійна регресія з багатьма невідомими змінними.

Мета: сформувати навички побудови моделей множинної лінійної регресії, інтерпретації коефіцієнтів, оцінки адекватності моделей та їх практичного застосування на реальних наборах даних.

Теми практичних робіт:

1. Реалізація множинної регресії в scikit-learn і statsmodels.
2. Інтерпретація результатів, значущість коефіцієнтів, візуалізація.

Самостійна робота здобувачів освіти: опрацювання матеріалу практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

Модульний контроль 1

МОДУЛЬ 2

Виконання та захист курсового проєкту

5. Індивідуальні завдання

Виконання курсового проєкту згідно із завданням на проектування.

Мета: закріпити набуті знання та навички шляхом виконання індивідуального курсового проєкту з аналізу даних і побудови регресійної моделі в Python, оформити результати у вигляді письмового звіту та програмної реалізації, захистити роботу перед комісією.

6. Методи навчання

При викладанні курсу використовуються наступні навчальні методи:

- демонстрація;
- ілюстрація;
- розповідь;
- спостереження;
- дослідження;
- практична робота;
- виконання завдань.

7. Методи контролю

1) поточний контроль (оцінювання роботи студентів на практичних заняттях);
2) модульний контроль за змістовними модулями;
3) семестровий контроль у вигляді заліку.

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
Модуль 1 Змістовний модуль 1			
Виконання і захист практичних робіт	0…5	8	0…40
Модуль 2			
Виконання і захист курсової роботи	0…60	1	0…60
Усього за семестр			**0…100**

Захист курсової роботи складається з доповіді протягом 8 – 10 хвилин і відповідей на запитання членів комісії. У доповіді слід охарактеризувати постановку задачі, викласти суть виконаної роботи, методику дослідження, отримані результати, зробити висновки за результатами проектування. Підсумкова оцінка за КР (максимум – 100 балів) складається з оцінок за виконання і захист практичних робіт, контрольний захід та за виконання і захист курсової роботи.

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 та під час захисту КР

Загальними вимогами до виконання КР є такі:

- Своєчасна здача етапів виконання КР.
- Зміна теми КР після її погодження та затвердження викладачем (керівником КР) не допускається.
- Оформлення розрахунково-пояснювальної записки відповідно до ДСТУ 3008 : 2015.

Задовільно (60-74). Показати мінімально-достатній рівень знань та умінь. Виконати усі етапи КР; при цьому виконання етапів є несвоєчасним (тобто, з відставанням від календарного графіку), а отримані результати є неточними або неповними. Оформити розрахунково-пояснювальну записку до КР; при цьому наявні суттєві відхилення від вимог до розрахунково-пояснювальної записки, зокрема, розрахункові завдання виконані з окремими істотними помилками, виправленими за допомогою викладача; відсутня логічна послідовність та ясність у викладенні матеріалу, є недогляди в оформленні, в тексті зустрічаються граматичні та орфографічні помилки, неточні формулювання. Висновки є недостатньо обґрунтованими та / або поверхневими. Виконати ілюстративну частину КР (презентацію на захист); при цьому зміст, структура, оформлення презентації та кількість слайдів дозволяють на мінімально-достатньому рівні продемонструвати отримані результати. Під час доповіді вміти викладати матеріал КР; при цьому допускається деяка нелогічність, непослідовність розкриття змісту матеріалу, однак присутнє загальне розуміння вирішуваних завдань КП. Відповідати на теоретичні питання на елементарному рівні в межах конспекту лекцій. Вміти пояснити (за допомогою кількох навідних питань викладача) типові алгоритми та програмні рішення, що використовувалися під час виконання КР.

Добре (75-89). Показати середній рівень знань та умінь. Виконати усі етапи КР; при цьому виконання етапів є своєчасним (відповідно до календарного графіку), однак отримані результати є неточними та / або неповними. Оформити розрахунково-пояснювальну записку до КР; при цьому матеріал викладено повністю та у логічній послідовності, але наявні несуттєві відхилення від вимог до розрахунково-пояснювальної записки, зокрема, розрахункові завдання виконані з окремими неістотними помилками, виправленими самостійно або за допомогою викладача; є недогляди в оформленні, в тексті подекуди зустрічаються орфографічні та / або друкарські помилки, неточні формулювання. Аналіз отриманих результатів є недостатньо проробленим. Виконати ілюстративну частину КР (презентацію на захист); при цьому зміст, структура, оформлення презентації та кількість слайдів дозволяють на достатньому рівні продемонструвати формальну постановку задачі проектування, використовувані моделі та методи та отримані результати. Під час доповіді вміти викладати матеріал КР у достатньому обсягу, логічно та послідовно (допускаються окремі несуттєві помилки, що виправляються студентом після указівки викладача); підкріпляти вивчений матеріал відомими фактами і відомостями; виявляти причинно-наслідкові зв'язки досліджуваних процесів та явищ; формулювати висновки і узагальнення, у яких можуть бути окремі несуттєві помилки. Відповідати на теоретичні питання на достатньому рівні в межах конспекту лекцій та рекомендованих підручників, вміти обґрунтовано обирати типові рішення. Вміти пояснити типові алгоритми та програмні рішення, що використовувалися під час виконання КР. Допускається, якщо під час захисту на додаткові питання буде надано неповні відповіді.

Відмінно (90-100). Показати відмінний рівень знань та умінь. Виконати усі етапи КР; при цьому виконання етапів є своєчасним (відповідно до календарного графіку, або із його випередженням), а отримані результати є точними та повними (припустимими є одиничні несуттєві помилки, які студент виправляє самостійно). Оформити розрахунково-пояснювальну записку до КР; при цьому представлений матеріал є добре структурованим,

викладеним повністю та у логічній послідовності, згідно з вимогами до оформлення розрахунково-пояснювальної записки; допускаються незначні неточності під час висвітлення другорядних питань, поодинокі недогляди в оформленні та тексті записки. Висновки сформульовано чітко та достатньо обґрунтовані, аналіз отриманих результатів є повним і точним. Виконати ілюстративну частину КР (презентацію на захист); при цьому зміст, структура, оформлення презентації та кількість слайдів дозволяють на високому рівні продемонструвати формальну постановку задачі проектування, використовувані моделі та методи, отримані результати, аналіз результатів та висновки. Під час доповіді вміти викладати матеріал КР у достатньому обсягу, логічно та послідовно (допускаються окремі несуттєві помилки, що виправляються студентом самостійно); виділяти істотні ознаки вивченого за допомогою операцій аналізу і синтезу; вільно оперувати відомими фактами і відомостями; виявляти причинно-наслідкові зв'язки досліджуваних процесів та явищ; формулювати висновки і узагальнення. Відповідати на теоретичні питання на високому рівні в межах конспекту лекцій, рекомендованих підручників та додаткової літератури, вміти аналізувати надану інформацію та пропонувати нестандартні рішення, вміти їх обґрунтовувати. Вміти аналізувати переваги та недоліки алгоритмів та програмних рішень, що використовувалися під час виконання КР. Надавити вірні відповіді на додаткові питання під час захисту КР.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять та відпрацювання пропусків.

Курс має інтерактивний характер, тому обов’язковою є присутність на лекційних, практичних заняттях. У разі пропуску занять з поважних причин (лікарняний, академічна мобільність, інші підтверджені обставини) здобувач освіти зобов’язаний протягом тижня узгодити з викладачем індивідуальний графік відпрацювання. Пропущені заняття відпрацьовуються на консультаціях шляхом усної співбесіди за темами заняття або у вигляді індивідуального письмового завдання.

Виконання завдань та контрольні заходи.

Невиконані завдання повинні бути здані в строки, визначені викладачем. Прострочені завдання можуть бути прийняті з пониженням оцінки або у формі додаткового індивідуального 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

1. Скоб Ю.О.Основи програмування мовою JAVA : навч. посіб. до лаб. практикуму / Ю. О. Скоб, М. Л. Угрюмов, В. О. Халтурін ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т". - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2017. - 112 с.
2. Сайт кафедри504, http://k504.khai.edu, на якому розміщено НМКД вибіркової навчальної дисципліни “Машинне навчання і аналіз даних”: робоча програма; конспект лекцій; навчальний посібник з лабораторного практикуму; методичні вказівки до виконання розрахункової роботи; питання та тести для контрольних заходів; електронні презентації лекцій.

11. Рекомендована література

1. Довбиш А. С. Основи теорії розпізнавання образів : навч. посіб. : у 2 ч. / А. С. Довбиш, І. В. Шелехов. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – Ч. 1. – 109 с.
2. Kelleher J.D.. Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics: Algorithms, Worked Examples, and Case Studies / Kelleher J.D., Namee, B.M, D’Arcy A. – The MIT Press, 2015. – 624 p.
3. Eremenko K. Data Science A-Z: Real-Life Data Science Exercises Included. URL: https://www.udemy.com/course/datascience