НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Кафедра комп'ютерних наук

"ЗАТВЕРДЖЕНО"
Факультет інформаційних технологій
"_____" _____2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Програмування систем штучного інтелекту

Галузь знань Інформаційні технології
Спеціальність Комп'ютерні науки
Освітня програма Інформаційні управляючі системи і технології
Факультет інформаційних технологій
Розробники: професор кафедри комп'ютерних наук, д.е.н., проф. Руденський Р.А.
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

КИЇВ 2025

Опис навчальної дисципліни Дисципліна "Програмування систем штучного інтелекту" спрямована на ознайомлення студентів з основами створення та застосування інтелектуальних систем. Вона включає вивчення теоретичних та практичних аспектів розробки алгоритмів для аналізу та обробки даних. В рамках курсу розглядаються методи розвідувального аналізу даних, покращення їх якості, виявлення та обробки викидів і аномалій. Особлива увага приділяється підготовці признаків, відбору важливих ознак для тренування моделей та їх оцінці за допомогою метрик та контрольних показників. Крім того, курс охоплює задачі обробки структурованих даних, аналізу текстів із застосуванням ШІ та задачі комп'ютерного зору. Вивчення базових інструментів і методів дозволяє студентам розробляти ефективні системи штучного інтелекту для різних прикладних задач.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	*бакалавр*	
Спеціальність	*F3 Комп'ютерні науки*	
Освітня програма	*Інформаційні управляючі системи і технології*	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	*вибіркова*	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	КП	
Форма контролю	*екзамен*	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	**заочна**
Курс (рік підготовки)	1	
Семестр	2	
Лекційні заняття	*20 год.*	*год.*
Практичні, семінарські заняття	*год.*	*год.*
Лабораторні заняття	*30 год.*	*год.*
Самостійна робота	*40 год.*	*год.*
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	*10 год.*	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета сформувати у майбутніх інженерів фахівців спеціальності 121 "Інженерія програмного забезпечення" систему знань, умінь і навичок для програмування систем штучного інтелекту та їх окремих частин із використанням методів машинного навчання

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК):_____

загальні компетентності (ЗК):

ЗК 03 Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК 05 Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК 02 Здатність розробляти і реалізовувати наукові та/або прикладні проєкти у сфері інженерії програмного забезпечення.

СК 07 Здатність критично осмислювати проблеми у галузі інформаційних технологій та на межі галузей знань, інтегрувати відповідні знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах.
СК10 Здатність виконувати проєктування і розробку програмного забезпечення інформаційних систем та їх складових компонентів із використанням інтелектуального аналізу даних та методів машинного навчання.

Програмні результати навчання (ПРН):
РН01 Знати і застосовувати сучасні професійні стандарти і інші нормативно-правові документи з інженерії програмного забезпечення.
РН02 Оцінювати і вибирати ефективні методи і моделі розроблення, впровадження, супроводу програмного забезпечення та управління відповідними процесами на всіх етапах життєвого циклу.
РН06 Розробляти і оцінювати стратегії проєктування програмних засобів; обґрунтовувати, аналізувати і оцінювати варіанти проєктних рішень з точки зору якості кінцевого програмного продукту, ресурсних обмежень та інших факторів.
РН07 Аналізувати, оцінювати і застосовувати на системному рівні сучасні програмні та апаратні платформи для розв'язання складних задач інженерії програмного забезпечення.
РН08 Розробляти і модифікувати архітектуру програмного забезпечення для реалізації вимог замовника, у тому числі, вимог, пов'язанних з природоохоронною галуззю.
РН10 Модифікувати існуючі та розробляти нові алгоритмічні рішення детального проєктування програмного забезпечення.
РН12 Приймати ефективні організаційно-управлінські рішення в умовах невизначеності та зміни вимог, порівнювати альтернативи, оцінювати ризики.
РН13 Конфігурувати програмне забезпечення, керувати його змінами та розробленням програмної документації на всіх етапах життєвого циклу.
РН14 Прогнозувати розвиток програмних систем та інформаційних технологій.
РН16 Планувати, організовувати та здійснювати тестування, верифікацію та валідацію програмного забезпечення, враховуючи специфіку природоохоронної галуззі.
РН17 Збирати, аналізувати, оцінювати необхідну для розв'язання наукових і прикладних задач інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела.
РН18 Вміти використовувати методи фундаментальних і прикладних дисциплін інженерії програмного забезпечення при проектуванні архітектури та розробці програмного забезпечення інформаційних систем використанням інтелектуального аналізу даних та методів машинного навчання.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	**Кількість годин**												
	денна форма							**заочна форма**					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
Модуль 1. ***Методи підготовки даних для програмування задач штучного інтелекту***													

Тема 1. Вступ в програмування систем штучного інтелекту	1	6	2		2		2						
Тема 2. Методи і задачі розвідувального аналізу даних	1	6	2		2		2						
Тема 3. Методи та інструменти покращення якості даних	1-2	6	2		2		2						
Тема 4. Методи виявлення та обробки викидів та аномалій	2	8	2		2		4						
Тема 5. Методи підготовки признаків для тренування моделі	2	6	2		2		2						
Разом за модулем 1	32		10		10		12						
Модуль 2 ***Методи тренування та оцінки якості моделей, прикладні задачі ШІ***													
Тема 6. Методи відбору признаків та формування датасетів для тренування	3	6	2		2		2						
Тема 7. Метрики оцінки якості моделей та контроль їх навчання	3	8	2		2		4						
Тема 8. Задачі та методи ШІ для обробки структурованих даних	3-4	14	2		6		6						
Тема 9. Програмування задач аналізу текстів із використанням ШІ	4-5	14	2		4		8						
Тема 10. Програмування задач комп’ютерного зору	5	16	2		6		8						
Разом за модулем …	58		10		20		28						
Усього годин	90		20		30		40						
Курсовий проект (робота) з Програмування систем Штучного Інтелекту													
Усього годин			20		30		40						

3. **Теми лекцій**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ в програмування систем штучного інтелекту	2
2	Методи і задачі розвідувального аналізу даних	2
3	Методи та інструменти покращення якості даних	2
4	Методи виявлення та обробки викидів та аномалій	2
5	Методи підготовки признаків для тренування моделі	2
6	Методи відбору признаків та формування датасетів для тренування	2
7	Метрики оцінки якості моделей та контроль їх навчання	2
8	Задачі та методи ШІ для обробки структурованих даних	2
9	Програмування задач аналізу текстів із використанням ШІ	2
10	Програмування задач комп’ютерного зору	2

4. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Налаштування середовища розробника для програмування систем штучного інтелекту	2
2	Реалізація на Python та дослідження методів розвідувального аналізу даних	2
3	Реалізація на Python та дослідження інструментів покращення якості даних	2
4	Реалізація на Python та дослідження методів обробки викидів та аномалій	2
5	Реалізація на Python методів підготовки признаків для тренування моделі	2
6	Реалізація на Python методів формування датасетів для тренування	2
7	Реалізація на Python та дослідження методів регресійного аналізу	4
8	Реалізація на Python та дослідження методів класифікації	4
9	Дослідження бібліотек для задач аналізу текстів	4
10	Дослідження бібліотек для задач комп'ютерного зору	6

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	*Вступ в програмування систем штучного інтелекту.* Встановлення та налаштування середи розробки, IDE (PyCharm, Visual Studio). Встановлення та налаштування Anaconda, Jupyter Notebook. Налаштування окремого середовища для задач машинного навчання за допомогою conda. Реєстрація на сервісі Google Colab.	2
2	*Методи і задачі розвідувального аналізу даних* Дослідження інструментів EDA засобами pandas, matplotlib, seaborn.	2
3	*Методи та інструменти покращення якості даних* Дослідження інструментів scikit learn для покращення якості даних.	2
4	*Методи виявлення та обробки викидів та аномалій.* Дослідження методів обробки аномалій на мові Python.	4
5	*Методи підготовки признаків для тренування моделі.* Дослідження методів відбору та підготовки признаків для тренування моделі на мові Python.	2
6	*Методи відбору признаків та формування датасетів для тренування* Дослідження методів формування та підготовки датасетів для тренування моделі на мові Python.	2

7	*Метрики оцінки якості моделей та контроль їх навчання* Дослідження метрик оцінки якості моделей регресії, класифікації. Особливості оцінки якості моделей із розбалансованими класами на мові Python.	4
8	*Класичні задачі та методи машинного навчання* Дослідження методів регресійного аналізу та класифікації на Python	6
9	*Задачі аналізу текстів.* Дослідження реалізації текстової аналітики на мові Python.	8
10	*Задачі комп'ютерного зору* Дослідження задач комп'ютерного зору на мові Python.	8

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:
(вибрати необхідне чи доповнити)

– усне або письмове опитування;
– тестування;
– захист лабораторних/практичних, розрахункових/графічних робіт, проектів;

7. Методи навчання *(вибрати необхідне чи доповнити):*

– метод проблемного навчання;
– метод практико-орієнтованого навчання;
– метод проєктного навчання;
– метод навчання через дослідження;

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. **Розподіл балів за видами навчальної діяльності**

Вид навчальної діяльності	**Результати навчання**	**Оцінювання**
Модуль 1. ***Методи підготовки даних для програмування задач штучного інтелекту***		
Лабораторна робота 1.	РН01, РН02, РН13, РН14	**20**
Лабораторна робота 2.	РН02, РН08, РН17, РН18	**20**
Лабораторна робота 3.	РН07, РН13, РН17, РН18	**20**
Лабораторна робота 4.	РН07, РН17, РН18	**20**
Лабораторна робота 5.	РН10, РН12, РН13, РН18	**20**
Всього за модулем 1		**100**
Модуль 2. ***Методи тренування та оцінки якості моделей, прикладні задачі ШІ***		
Лабораторна робота 6.	РН10, РН12, РН13, РН18	**20**
Лабораторна робота 7.	РН02, РН08, РН10, РН18	**20**
Лабораторна робота 8.	РН02, РН08, РН10, РН18	**20**
Лабораторна робота 9.	РН02, РН08, РН18	**20**
Лабораторна робота 10.	РН02, РН08, РН18	**20**
Всього за модулем 2		**100**
Навчальна робота		**70**
Екзамен/залік	**30**	
Всього за курс		**100**

Курсовий проект/робота (*за наявності*)		**100**

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	*НАПРИКЛАД:* роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	*НАПРИКЛАД:* списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	*НАПРИКЛАД:* відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення:

- Програмування систем штучного інтелекту (Електронний навчальний курс) – https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2939;
- API Reference scikit-learn https://scikit-learn.org/stable/modules/classes.html
- Курси Udemy.com
- Курси Coursea.org

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie, Robert Tibshirani. An Introduction to Statistical Learning : with Applications in R. New York :Springer, 2013
2. Aurélien Géron Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow, 3rd Edition : O'Reilly Media, Inc. 2022
3. Andreas Muller, Sarah Guido. Introduction to Machine Learning with Python: A Guide for Data Scientists 1st Edition: O'Reilly, 2016
4. Chris Albon, Kyle Gallatin. Machine Learning with Python Cookbook.: O'Reilly, 2023