

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ
СІКОРСЬКОГО»

Приладобудівний факультет
Кафедра інформаційно-вимірювальних технологій



МАШИННЕ НАВЧАННЯ ТА

ІНЖЕНЕРІЯ ДАНИХ:

ВІД БАЗ ДО НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

СЕРТИФІКАТНА ПРОГРАМА

для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
за освітньою програмою «Інформаційні вимірювальні технології»
спеціальності 175 Інформаційно-вимірювальні технології

Ухвалено Методичною радою
КПІ ім. Ігоря Сікорського
від __. __. 2025 р., протокол № __

Введено в дію наказом
від __. __. 2025 р., № _____

Київ – 2025

Розробники сертифікатної програми:

Козир Олег Васильович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційно-вимірювальних технологій

Добролюбова Марина Валеріївна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційно-вимірювальних технологій

Сертифікатну програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри ІВТ, протокол № 13/25 від «05» листопада 2025 р.

Завідувач кафедри ІВТ



Володимир ЄРЕМЕНКО

ЗМІСТ

ОПИС СЕРТИФІКАТНОЇ ПРОГРАМИ	4
1. Загальна інформація	4
2. Мета сертифікатної програми	4
3. Особливості участі слухачів Сертифікатної програми	4
4. Компетентності та очікувані результати навчання	5
5. Перелік освітніх компонентів	7
6. Викладання та оцінювання	7
7. Ресурсне забезпечення реалізації програми	8
ОПИСИ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ СЕРТИФІКАТНОЇ ПРОГРАМИ	9

ОПИС СЕРТИФІКАТНОЇ ПРОГРАМИ

1. Загальна інформація

Назва сертифікатної програми	Машинне навчання та інженерія даних: від баз до нейронних мереж
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність	175 Інформаційно-вимірювальні технології
Освітня програма	Інформаційні вимірювальні технології
Факультет / Інститут	Приладобудівний факультет
Кафедра	Інформаційно-вимірювальних технологій
Обсяг сертифікатної програми	24 кредити ЄКТС
Мова викладання	Українська
Документ про опанування сертифікатної програми	Сертифікат встановленого зразка КПІ ім. Ігоря Сікорського
Термін дії сертифікатної програми	Безстроково
Інтернет-адреса постійного розміщення сертифікатної програми	https://ivt.kpi.ua/sert-progs/

2. Мета сертифікатної програми

Сертифікатну програму «Машинне навчання та інженерія даних: від баз до нейронних мереж» розроблено як профілізаційну складову освітньої програми «Інформаційні вимірювальні технології» за спеціальністю 175 «Інформаційно-вимірювальні технології» галузі знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Сертифікатну програму призначено для задоволення освітніх потреб студентів університету та зовнішніх слухачів, пов'язаних з вирішенням технічних прикладних завдань з інтелектуального аналізу даних у галузі електроніки, автоматизації та електронних комунікацій, зокрема інформаційних вимірювальних технологій.

Мета сертифікатної програми полягає у поглибленні та посиленні професійної підготовки висококваліфікованих, конкурентоспроможних, інтегрованих у європейський та світовий науково-технічний простір фахівців, що працюють зі сферою комп'ютерно-інтегрованих технологій у галузі електроніки, автоматизації та електронних комунікацій, зокрема інформаційних вимірювальних технологій, шляхом формування індивідуальної освітньої траєкторії в сфері інтелектуального аналізу даних (Data Mining) – опанування математичних та інструментальних методів машинного навчання (Machine Learning) і глибокого навчання (Deep Learning), а також методів побудови моделей на основі нейронних мереж (Neural Networks), які використовуються для підтримки більшості додатків штучного інтелекту (Artificial Intelligence), та їх практичного застосування для вирішення різноманітних наукових і технічних прикладних завдань, таких як опрацювання значних масивів даних, виявлення аномалій в них, розпізнавання образів, обробка природної мови, медична діагностика, фінансовий аналіз тощо, з використанням спеціалізованих бібліотек мови Python, таких як Numpy, Pandas, Matplotlib, Seaborn, Scikit-Learn, Keras, Tensorflow тощо, що забезпечує пошук структури в даних і пошук прихованих закономірностей, та із застосуванням принципів побудови, адміністрування та використання реляційних (SQL) і нереляційних (NoSQL) баз даних, необхідних для ефективного зберігання, обробки та аналізу великих обсягів вимірювальної інформації.

3. Особливості участі слухачів Сертифікатної програми

Сертифікатну програму запроваджено як профілізаційну складову освітньої програми, для задоволення освітніх потреб здобувачів – формування ними індивідуальної траєкторії здобуття вищої освіти. Сертифікатна програма передбачає підвищення рівня сформованості

спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю, посилення професійної підготовки.

Сертифікатна програма розрахована на студентів 3, 4 курсів денної форми навчання та на зовнішніх слухачів. Запис на програму відбувається в період реалізації студентами права на вільний вибір навчальних дисциплін на наступний навчальний рік/семестр.

3.1. Сертифікатна програма «Машинне навчання та інженерія даних: від баз до нейронних мереж» представляє спеціалізований комплекс пов'язаних між собою дисциплін (освітніх компонентів) встановленої тривалості, який передбачає професійно-спрямовану підготовку слухачів (студентів кафедри інформаційно-вимірювальних технологій приладобудівного факультету та інших факультетів/інститутів КПІ ім. Ігоря Сікорського, а також зовнішніх слухачів).

3.2. Освітні компоненти сертифікатної програми (СП) складаються з вибіркового дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за освітньою програмою «Інформаційні вимірювальні технології» спеціальності 175 «Інформаційно-вимірювальні технології» загальним обсягом 24 кредити.

3.3. Запис слухачів на сертифікатну програму здійснюється на основі поданої заяви у встановлені кафедрою терміни. Запис здобувачів вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського на дисципліни СП «Машинне навчання та інженерія даних: від баз до нейронних мереж» проводиться у встановлені терміни запису на вибіркові дисципліни. Запис зовнішніх слухачів на дисципліни СП забезпечується кафедрою ІВТ і здійснюється на весь обсяг СП через подання зовнішніми слухачами відповідної заяви, на підставі якої слухач зараховується до групи з проходження СП.

3.4. Зарахування слухачів на СП «Машинне навчання та інженерія даних: від баз до нейронних мереж» здійснюється за розпорядженням декана приладобудівного факультету Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

3.5. Сертифікатна програма «Машинне навчання та інженерія даних: від баз до нейронних мереж» для студентів КПІ ім. Ігоря Сікорського може бути реалізована в межах освітньої програми ««Інформаційні вимірювальні технології»», за якою вони навчаються, шляхом формування індивідуальної освітньої траєкторії з вибором всіх дисциплін, які пропонуються в межах даної СП.

3.6. Забезпечення цільової аудиторії передбачає формування групи з числа студентів кафедри ІВТ, а також зовнішніх слухачів.

3.7. СП «Машинне навчання та інженерія даних: від баз до нейронних мереж» надається на платній основі для зовнішніх здобувачів вищої освіти університету та студентів кафедри ІВТ, які у випадку опанування СП перевищують кількість кредитів, передбачених освітньою програмою, за якою вони навчаються. Зарахування зовнішніх слухачів на дисципліни СП забезпечується кафедрою ІВТ і здійснюється на весь обсяг СП через подання зовнішніми слухачами відповідної заяви, на підставі якої слухач зараховується до групи з проходження СП.

4. Компетентності та очікувані результати навчання

Сертифікатна програма «Машинне навчання та інженерія даних: від баз до нейронних мереж» спрямована на засвоєння слухачами особливостей діяльності інженера з інформаційних вимірювальних технологій в установах технічного спрямування. Вона наповнена унікальним контентом та авторськими курсами, які характеризуються практичністю та актуальністю інформації, що дозволяє отримати додаткові знання та навички, розширити коло кар'єрних можливостей в сфері застосування інтелектуальних інформаційно-вимірювальних технологій.

Компетентності, які надає сертифікатна програма «Машинне навчання та інженерія даних: від баз до нейронних мереж», забезпечують системне опанування методів інтелектуального аналізу даних та машинного навчання, включно з методами глибокого навчання, підготовкою та очищенням даних, вибором і створенням моделей на основі нейромережових технологій, оцінкою їх якості, роботою з реляційними та NoSQL базами даних, інтеграцією алгоритмів у прикладні рішення та практичним застосуванням для вирішення наукових і технічних завдань у сфері інформаційних вимірювальних технологій.

Реалізація права здобувачів вищої освіти на оволодіння сертифікатною програмою здійснюється відповідно до наказу ректора КПІ ім. Ігоря Сікорського № 7-71 від 07.04.2020 р. «Про затвердження положення про сертифікатні програми Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря

Сікорського» зі змінами (наказ ректора КПІ ім. Ігоря Сікорського НОН/26/2022 від 29.04.2022).

Компетентності	<ol style="list-style-type: none"> 1. Здатність вирішувати комплексні проблеми інформаційно-виміральної техніки із застосуванням методів та алгоритмів машинного навчання. 2. Здатність розробляти моделі лінійної регресії, логістичної регресії та застосовувати методи факторного і кластерного аналізу даних за допомогою програмних інструментів. 3. Здатність розробляти та навчати основні види ML-моделей, інтерпретувати результати роботи та вибирати важливі ознаки (feature importance). 4. Здатність створювати і вдосконалювати алгоритми машинного навчання для дослідження технічних об'єктів та інтелектуальних систем дослідницького аналізу даних. 5. Здатність розробляти оцінки ефективності моделей машинного навчання для покращення їх якості та проводити валідацію результатів використання алгоритмів. 6. Здатність використовувати мову програмування Python для обробки, аналізу та візуалізації даних, розробки програмних моделей та проведення експериментів, спрямованих на вирішення проблем, пов'язаних із пошуком прихованих закономірностей. 7. Здатність складати ефективні SQL-запити для вибірки, агрегування, фільтрації та аналізу даних у процесах обробки результатів вимірювань. 8. Здатність інтегрувати реляційні бази даних із мовою Python для створення комплексних аналітичних застосунків та навички роботи з API, драйверами і бібліотеками Python для взаємодії з NoSQL базами даних. 9. Компетентність у виборі оптимальної моделі зберігання даних (реляційної чи нереляційної) для розв'язання прикладних завдань у сфері інформаційно-вимірвальних технологій. 10. Здатність розробляти та навчати нейромережеві моделі на основі алгоритмів глибокого навчання для обробки та аналізу значних масивів даних. 11. Здатність розробляти оцінки ефективності архітектур нейромережевих моделей глибокого навчання для покращення їх якості та проводити валідацію результатів використання алгоритмів. 12. Компетентності у впровадженні математичних моделей, навчених з використанням методів машинного та глибокого навчання, в залежності від поставленої задачі, при створенні інтелектуальних інформаційно-вимірвальних систем.
Очікувані результати навчання	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знання про значення, сфери застосування, задачі, сучасний стан, технології, методи, тенденції та перспективи машинного навчання. 2. Знання теорії машинного навчання, особливостей застосування методів машинного навчання, основних класів алгоритмів машинного навчання, переваг та недоліків алгоритмів. 3. Знання основних концепцій написання скриптів з використанням мови структурованих запитів та її діалектів з метою їх подальшої інтеграції в додатки для роботи з даними, написаними високорівневими мовами програмування для побудови комплексних інформаційно-вимірвальних систем. 4. Вміти інтегрувати бази даних NoSQL з додатками, написаними високорівневими мовами програмування. 5. Вміти обирати оптимальний тип бази даних для конкретних задач. 6. Вміти використовувати основні бібліотеки (Numpy, Matplotlib, SciPy, Pandas, Seaborn, Scikit-Learn, Kears, Tensorflow тощо) мови Python для розробки, навчання, тестування, валідації та оптимізації моделей машинного на глибокого навчання для обробки та аналізу значних масивів даних. 5. Знання методів і алгоритмів машинного навчання щодо попереднього

	<p>вибору програмних інструментів у відповідності з технічним завданням при моделюванні пошуку неявних закономірностей.</p> <p>6. Вміти використовувати методи і програмні засоби систематизації та обробки експериментальної інформації, а також методи статистичної обробки, моделювання та симуляції процесів в інтелектуальних системах аналізу даних.</p> <p>7. Вміти аналізувати рівень відповідності інтелектуальних автоматизованих систем аналізу сучасним світовим стандартам, а також оцінювати рішення і складати завдання щодо їх розробки з урахуванням можливостей сучасних технічних і програмних засобів.</p> <p>8. Вміти аналізувати і видобувати інформацію з різноманітних колекцій великих масивах даних (Big Data).</p> <p>9. Вміти вибирати, застосовувати та рекомендувати програмні засоби для розробки алгоритмів машинного навчання пошуку зав'язків та залежностей; проводити розбиття даних на навчання і тестування.</p> <p>10. Вміти проектувати бази даних, створювати запити до них, застосовувати інструменти оптимізації; виконувати очищення даних з використанням мови структурованих запитів SQL та її діалектів.</p> <p>11. Вміти аналізувати і проводити обробку наборів даних з незбалансованими класами; оцінювати моделі та працювати з перенавчанням.</p> <p>12. Вміти використовувати бібліотеки мови Python для моделювання залежностей у експериментальних даних; використовувати метрики помилок для порівняння різних моделей; забезпечувати якість роботи алгоритмів.</p> <p>13. Вміти застосовувати знання з математичної статистики і програмування для створення та використання систем штучного інтелекту.</p> <p>14. Вміти застосовувати навчені моделі для автоматизації процесів вирішення практичних та наукових задач, таких як автоматизація обробки та аналізу значних масивів або потоків даних, прогнозування наслідків або поведінки, виявлення аномалій на основі даних, таких як записи транзакцій, зображення тощо, діагностика стану на основі вимірювань в мультисенсорних системах тощо.</p>
--	--

5. Перелік освітніх компонентів

Освітні компоненти сертифікатної програми	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумкового контролю	Семестр вивчення
Python для аналізу даних	4	залік	5
Дослідницький аналіз даних (EDA) для Machine Learning	4	залік	6
Системи управління базами даних	4	залік	6
Програмування баз даних	4	залік	6
Практичне машинне навчання (Machine Learning) в середовищі Python	4	залік	7
Нейронні мережі. Глибоке навчання	4	залік	8
Загальний обсяг кредитів ЄКТС	24		
<i>Загальний обсяг кредитів сертифікатної програми</i>	<i>24 кредити ЄКТС</i>		

6. Викладання та оцінювання

Викладання та навчання	Лекції, практичні, семінарські, лабораторні заняття
Оцінювання	Види контролю результатів навчання: поточний, календарний, семестровий. Контроль проводиться згідно з Положенням про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського.

	<p>Оцінювання результатів навчання здійснюється за рейтинговими системами, визначеними у силабусах навчальних дисциплін. За рішенням кафедри в окремих випадках для оцінювання результатів навчання може бути передбачено виконання індивідуального завдання, або застосований метод портфоліо. Рейтингові системи оцінювання складені згідно з вимогами Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського</p>
--	--

7. Ресурсне забезпечення реалізації програми

Кадрове забезпечення	<p>Викладачі, що забезпечують викладання освітніх компонентів сертифікатної програми, є фахівцями в сфері інформаційних вимірювальних технологій, мають низку публікацій, які доводять їх високий професійний та науковий рівень. Реалізація програми передбачає залучення до аудиторних занять професіоналів-практиків, експертів галузі, представників роботодавців, викладачів інших ЗВО.</p>
Матеріально-технічне забезпечення	<p>При викладанні освітніх компонентів сертифікатної програми будуть задіяні аудиторії, лабораторії та комп'ютерне обладнання кафедри інформаційно-вимірювальних технологій.</p>
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	<p>Дисципліни забезпечуються електронними навчальними посібниками, методичними рекомендаціями до виконання комп'ютерних практикумів, електронними курсами на платформі Сікорський, а також сучасними засобами комунікацій.</p>

ОПИСИ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ

Python для аналізу даних	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірвальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, 5 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни	Лекції, комп'ютерні практикуми: к.т.н., доц, Добролюбова М.В.
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна входить у варіативну частину професійного циклу освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни в першу чергу здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Обчислювальна техніка та програмування». Також бажана наявність компетенцій, отриманих в результаті освоєння таких дисциплін як: «Фізика», «Основи метрології», «Спеціальні питання вищої математики», «Інформаційно-вимірвальна техніка».
Що буде вивчатися	Вивчаються синтаксис та семантика мови програмування Python, яка фактично є стандартом для роботи з даними та побудови моделей машинного навчання (Machine Learning), ключові бібліотеки, а також бібліотеки для аналізу даних. Докладно викладаються: основні оператори, операції, конструкції, алгоритми та їх реалізація мовою Python; візуалізація даних; дистрибутив для Python; робота з базами даних засобами мови Python (підключення до різних СУБД, типові запити до баз даних тощо); бібліотеки Numpy, Matplotlib, SciPy, Pandas, Seaborn тощо.
Чому це цікаво/треба вивчати	З точки зору Data Science, мова Python – зручний гнучкий інструмент для виконання робочих завдань штучного інтелекту алгоритмами Machine Learning, а також одна із засад почати кар'єру фахівця з аналізу даних – Data Scientist (аналітика, бізнес-аналітика, дослідника). За допомогою мови Python можна автоматизувати рутинні операції та обробляти обсяги даних, що на кілька порядків перевищують обсяги, доступні для обробки вручну або за допомогою електронних таблиць (Big Data). На основі теоретичної та практичної підготовки формується кругозір та різнобічний розвиток, а також формуються засади майбутньої кар'єри в якості фахівця у галузі машинного навчання для інтелектуальних систем аналізу даних (Data Mining).
Чому можна навчитися	– програмуванню мовою Python; – використанню інструментарію мови Python для роботи з базами даних;

	<ul style="list-style-type: none"> – використанню наукового стеку мови Python, завдяки якому можна відмовитися від додаткових спеціалізованих мов та пакетів для аналізу даних і побудови інтелектуальних моделей; – автоматизації рутинних процесів і завдань; – принципам отримання доступу до величезного пласта даних за допомогою парсингу сайтів; – підготовці даних для алгоритмів та використанню готових рішень; – знаходженню у даних нових взаємозв'язків, тенденцій тощо з подальшою їх інтерпретацією.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	<p>Основні положення дисципліни можуть бути використані в подальшому навчанні для виконання курсових проєктів, а також при виконанні випускних робіт бакалаврського і магістерського рівня.</p> <p>Завдяки опануванню дисципліни студент набуває повного розуміння як синтаксису і семантики самої мови програмування Python, так і принципів роботи та практичного використання широкого кола її бібліотек, що надає йому можливостей реалізувати себе в будь-якому напрямку ІТ-розробки, в тому числі створювати програмні додатки інформаційних вимірювальних систем та/або стати успішним Data Science/Machine Learning фахівцем.</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус (робоча навчальна програма дисципліни), навчальний посібник (електронне видання), дистанційний курс на платформі дистанційних курсів «Сікорський»
Форма проведення занять	Лекції, комп'ютерні практикуми
Поточний контроль	МКР, захист комп'ютерних практикумів
Вид семестрового контролю	Залік

Дослідницький аналіз даних (EDA) для Machine Learning

Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірjuвальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни	Лекції, комп'ютерні практикуми: к.т.н., доц, Козир О.В.
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна входить у варіативну частину професійного циклу освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Основи метрології», «Спеціальні питання вищої математики», «Інформаційно-вимірjuвальна техніка», «Python для аналізу даних».
Що буде вивчатися	<p>Дослідницький аналіз даних (EDA) є порівняно новою областю статистики для вивчення даних і становить ключову частину науки про дані (Data Science).</p> <p>Вивчаються методи та інструменти дослідницького аналізу даних, або EDA, що засновані на статистичних методах та обчислювальних алгоритмах, які використовуються для моделювання та аналізу явищ, що виникають у прикладних задачах у різних галузях, і які дозволяють отримувати знання з результатів спостережень. Наведено, як математична статистика застосовується в сучасних методах машинного навчання (Machine Learning) для поліпшення існуючих процедур аналізу та обробки даних в системах Data Mining.</p> <p>Докладно викладається: загальні поняття описової та математичної статистики; основні методи математичної статистики з погляду Data Science та їх застосування для аналізу даних; сукупність методів статистичного оцінювання (методи отримання оцінок, інтервальні оцінки, статистична перевірка гіпотез) тестування статистичних гіпотез; низку методів статистики, які не включені до програм стандартних курсів математичної статистики, наприклад, методи непараметричної регресії, бутстрепу, згладжування на основі розкладання по ортогональних базисах, зниження розмірності ознакового простору, градієнтного спуску, основ машинного навчання тощо.</p> <p>Комп'ютерний практикум спрямований на отримання практичного досвіду із застосування статистичних методів аналізу даних, зокрема регресійному аналізу, обговоренню моделей, що враховують тип та специфічні особливості даних, методам перевірки гіпотез та коректній інтерпретації результатів. Значну увагу приділено регресійній діагностиці (викиди, впливові фактори, ненормальність та корельовані</p>

	помилки, графіки часткової нев'язки та нелінійність). Приділено увагу практичному застосуванню вказаних методів до задач машинного навчання. Практикум формує навички використання бібліотек мови Python, за допомогою якої ілюструються всі побудови.
Чому це цікаво/треба вивчати	Неможливо вирішити реальні проблеми за допомогою машинного навчання, якщо відсутнє знання основ статистики. Дослідницький аналіз даних (explanatory data analysis, EDA) – форма статистичного аналізу, який починається з дослідження даних, а не з перевірки чітко сформульованої попередньої гіпотези, є порівняно новою областю статистики для вивчення даних і становить ключову частину науки про дані (Data Science). EDA дає можливість «заглянути» всередину даних та виявити особливості взаємозалежності, які допоможуть прийняти рішення та визначити стратегію наступних дій. Основні положення дисципліни сприяють працевлаштуванню при підготовці до співбесіди за позицією Data Scientist або Machine Learning Engineer.
Чому можна навчитися	<ul style="list-style-type: none"> – завантаженню даних з різних джерел; – використанню інструментарію мови Python для фільтрації і агрегації даних; – принципам отримання зведеної інформації стосовно структури і характеру даних; – практичному застосуванню методів «очистки» забруднених даних; – практичному застосуванню графоаналітичних та ймовірно-статистичних методів аналізу; – підготовці даних для алгоритмів машинного навчання; – обчисленню та інтерпретації загальних статистичних даних та використанню методів візуалізації даних; – використанню методів кодування категоріальних даних.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	Основні положення дисципліни можуть бути використані в подальшому навчанні для виконання курсових проєктів, а також при виконанні випускних робіт бакалаврського і магістерського рівня. Набуті при вивченні даної дисципліни навички є базою для опанування графоаналітичного та статистичного інструментарію попереднього аналізу та «очищення» даних для алгоритмів машинного навчання за допомогою мови програмування Python в середовищах Google Colab, Jupyter Lab, Visual Studio Code.
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус (робоча навчальна програма дисципліни), дистанційний курс на платформі дистанційних курсів «Сікорський»
Форма проведення занять	Лекції, комп'ютерні практикуми
Поточний контроль	МКР, захист комп'ютерних практикумів
Вид семестрового контролю	Залік

Системи управління базами даних

Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни	Лекції, комп'ютерні практикуми: к.т.н., доц, Добролюбова М.В.
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна входить у варіативну частину професійного циклу освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни в першу чергу здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Python для аналізу даних». Також бажана наявність компетенцій, отриманих в результаті освоєння таких дисциплін як: «Фізика», «Основи метрології», «Спеціальні питання вищої математики», «Інформаційно-вимірювальна техніка».
Що буде вивчатися	Вивчаються фундаментальні основи, терміни та поняття в області баз даних (БД) та систем управління базами даних (СУБД); архітектура системи баз даних; моделі даних; реляційна модель; призначення, механізми роботи і основні концепції написання програм з використанням мови структурованих запитів SQL та її діалектів (SQLite, MySQL, PostgreSQL) і їх компонентів, які дають можливість виконувати скрипти на мовах Python та R при роботі з даними. Докладно викладаються: принципи проєктування бази даних залежно від структури даних, що зберігаються; основні види сучасних баз даних; методи зберігання та маніпуляції даними в них; створення запитів та їх оптимізація.
Чому це цікаво/треба вивчати	СУБД застосовуються скрізь, де потрібно структуровано зберігати дані – від примітивного блогу до проєктів Data Science штучного інтелекту, зокрема фахівцями у галузі машинного навчання (Machine learning) для інтелектуальних систем аналізу даних (Data Mining). На основі теоретичної та практичної підготовки в рамках дисципліни формується кругозір та різнобічний розвиток студента, а також формуються засади його майбутньої кар'єри в якості фахівця за даними – Data Engineer (Data Scientist). Майже всі великі технологічні компанії використовують SQL – Uber, Netflix, Airbnb тощо. Навіть в компаніях, які створили власні високопродуктивні системи баз даних – Facebook, Google та Amazon – групи обробки даних використовують SQL для запиту даних і виконання аналізу. Викладений матеріал забезпечує достатню теоретичну і практичну бази щодо умінь правильно використовувати мову SQL з технологіями штучного інтелекту (Artificial Intelligence), що на сьогодні є однією з найважливіших навичок, які потрібні для захоплюючої кар'єри в області аналізу даних (Data Mining).

Чому можна навчитися	<ul style="list-style-type: none"> – проектуванню баз даних, підтриманню цілісності даних, визначенню необхідних сутностей та таблиць; – розумінню принципу створення зв'язків між таблицями; – розумінню призначення індексів, представлень, функцій, процедур, тригерів та застосуванню їх на практиці; – розумінню принципу виконання транзакцій та використанню рівнів їх ізоляції; – вмінню надавати будь-які статистичні, інформаційні данні тощо з бази даних за допомогою SQL-запитів; – розумінню роботи реляційних баз даних; – написанню скриптів з використанням мови структурованих запитів SQL та її діалектів з метою їх подальшої інтеграції в додатки для роботи з даними, написаними високорівневими мовами програмування.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	<p>Основні положення дисципліни можуть бути використані в подальшому навчанні для виконання курсових проєктів, а також при виконанні випускних робіт бакалаврського і магістерського рівня.</p> <p>Набуті при вивченні даної дисципліни навички є базою для опанування інструментарію роботи з базами даних за допомогою мови програмування Python, яка, в свою чергу, широко використовується в інтелектуальному аналізі даних.</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус (робоча навчальна програма дисципліни), навчальний посібник (електронне видання), дистанційний курс на платформі дистанційних курсів «Сікорський»
Форма проведення занять	Лекції, комп'ютерні практикуми
Поточний контроль	МКР, захист комп'ютерних практикумів
Вид семестрового контролю	Залік

Програмування баз даних

Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірjuвальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 72 години аудиторної роботи, 48 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни	Лекції, комп'ютерні практикуми: к.т.н., доц, Добролюбова М.В.
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна входить у варіативну частину професійного циклу освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни в першу чергу здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Python для аналізу даних». Також бажана наявність компетенцій, отриманих в результаті освоєння таких дисциплін як: «Фізика», «Основи метрології», «Спеціальні питання вищої математики», «Інформаційно-вимірjuвальна техніка».
Що буде вивчатися	<p>Фундаментальні основи, терміни та поняття з проектування нереляційних баз даних NoSQL, сучасна технологія проектування документарних баз даних, створення та ведення БД у середовищі сучасних систем управління базами даних NoSQL.</p> <p>В рамках комп'ютерних практикумів даної дисципліни проводиться робота з базами даних в середовищі документо-орієнтованої СУБД MongoDB та графової СУБД Neo4j.</p>
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>Розуміння будови і роботи баз даних NoSQL не тільки розширить кругозір, але і дасть цілком реальну практичну користь кожному, хто:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) займається розробкою інформаційно-вимірjuвальних систем; 2) займається науковими дослідженнями та складає в свідомості наукову картину світу; 3) розуміє, як важливо вміти працювати з різноманітним цифровою інформацією; 4) хоче стати програмістом; 5) займається інтелектуальним аналізом даних. <p>В рамках даної освітньої програми дисципліна важлива, оскільки при опрацюванні вимірjuвальної інформації повноцінну інформаційно-вимірjuвальну систему важко уявити без наявності зв'язку з базою даних. Бази даних, в свою чергу, мають бути підключеними до робочих файлів проекту, написаних відповідною мовою програмування. А вся взаємодія відбувається через спеціальну програмну оболонку, тобто систему управління базами даних. Наприклад, MongoDB – це чудове рішення для проектів у сфері машинного навчання, які потребують гнучкого сховища для різнотипних даних, швидкого доступу до великих наборів даних, масштабованості для роботи з потоками даних у реальному часі. Neo4j, в свою чергу, ідеально підходить для задач, де важливо не лише</p>

	<p>зберігати дані, а і ефективно аналізувати складні зв'язки між ними.</p> <p>Слід зазначити, що дана дисципліна буде корисною та дозволить отримати знання, необхідні при роботі з базами даних як аналітику даних, так і розробнику програмного забезпечення.</p>
Чому можна навчитися	<ul style="list-style-type: none"> – проектувати базу даних NoSQL на основі вивчення та аналізу предметної області; – створювати базу даних в середовищі документо-орієнтованої СУБД MongoDB; – створювати базу даних в середовищі графової СУБД Neo4j; – реалізовувати основні типів запитів до даних моделей БД NoSQL.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	<p>Основні положення дисципліни можуть бути використані в подальшому навчанні для виконання курсових проєктів, а також при виконанні випускних робіт бакалаврського і магістерського рівня.</p> <p>Набуті при вивченні даної дисципліни навички є базою для опанування інструментарію роботи з базами даних NoSQL за допомогою мови програмування Python, яка, в свою чергу, широко використовується в інтелектуальному аналізі даних.</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	Силабус (робоча навчальна програма дисципліни), навчальний посібник (електронне видання), дистанційний курс на платформі дистанційних курсів «Сікорський»
Форма проведення занять	Лекції, комп'ютерні практикуми
Поточний контроль	МКР, захист комп'ютерних практикумів
Вид семестрового контролю	Залік

Практичне машинне навчання (Machine Learning) в середовищі Python	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, осінній (7) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 54 години аудиторної роботи, 66 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни	Лекції, комп'ютерні практикуми: к.т.н., доц, Козир О.В.
Вимоги до початку вивчення	Дисципліна входить у варіативну частину професійного циклу освітньої програми підготовки бакалаврів. Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Основи метрології», «Спеціальні питання вищої математики», «Інформаційно-вимірювальна техніка», «Python для аналізу даних», «Дослідницький аналіз даних (EDA) для Machine Learning».
Що буде вивчатися	<p>Вивчається математичні та інструментальні методи машинного навчання (Machine learning), які використовуються для підтримки більшості додатків штучного інтелекту (Artificial intelligence), та їх практичного застосування для вирішення різноманітних наукових і технічних прикладних завдань з використанням технології роботи з бібліотеками мови Python, що забезпечує пошук структури в даних і пошук прихованих закономірностей.</p> <p>Докладно викладаються: методи машинного навчання – методи побудови моделей, здатних навчатися (навчання без вчителя, навчання з вчителем, навчання з підкріпленням); алгоритми для їх побудови і навчання (лінійна та логістична регресія, градієнтний спуск, метод найближчих сусідів, кластеризація, дерева рішень, випадковий ліс (Random forests), спільне використання побудованих моделей: бустинг (boosting), створення ансамблів (bagging) та інші); пошук і використання потрібних ознак для створення моделей, придатних для вирішення задач класифікації та прогнозування.</p> <p>Комп'ютерний практикум спрямований на засвоєння і відпрацюванні та отримання навичок основних підходів вирішення практичних завдань для побудови формальних математичних моделей та інтерпретації результатів моделювання. Акцент робиться на алгоритмічні та обчислювальні аспекти, що додатково формують навички використання бібліотек мови Python, за допомогою якої ілюструються всі побудови.</p>
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>На основі теоретичної та практичної підготовки формується кругозір та різнобічний розвиток, а також формуються засади майбутньої кар'єри в якості фахівця (рівень Middle) у галузі машинного навчання для інтелектуальних систем аналізу даних (Data Mining).</p> <p>Викладений матеріал забезпечує достатню теоретичну і</p>

	<p>практичну бази щодо уміння правильно працювати з технологіями машинного навчання щодо видобування з даних максимальної користі, відкриває перспективу стати затребуваним та високооплачуваним фахівцем, які володіють навичками побудови математичних моделей машинного навчання (область штучного інтелекту), що на сьогодні є основою для захоплюючої кар'єри в області аналізу даних.</p> <p>При функціонуванні інформаційно-вимірjuвальних систем, особливо розподілених, формуються великий обсяг даних, які не завжди можуть бути інтерпретовані традиційними методами. В таких випадках доцільно використовувати сучасні технології, зокрема технології машинного навчання (Machine Learning). Знання зазначених технологій дозволяє будувати програмні додатки в умовах, коли не існує чіткої залежності, яка аналітично описує залежність результату від вхідних параметрів системи. Методи машинного навчання (наука і мистецтво побудови алгоритмів, які витягують знання з даних) все активніше використовуються для оптимізації закупівель та маркетингових кампаній в Інтернет-комерції, для створення нових ліків та автомобілів без водія – цей список застосунків стає більшим з кожним днем.</p>
Чому можна навчитися	<ul style="list-style-type: none"> – використанню бібліотек мови Python для моделювання залежності в експериментальних даних; – застосуванню алгоритмів машинного навчання для регресійної діагностики; – застосуванню алгоритмів машинного навчання для прогностичного аналізу даних; – застосуванню алгоритмів машинного навчання для класифікаційного аналізу даних; – застосуванню алгоритмів машинного навчання для кластерного аналізу даних; – використанню методів оцінювання якості алгоритмів машинного навчання; – використанню методів оцінювання узагальнюючої здатності алгоритмів машинного навчання; – використанню методів регуляризації; – обчисленню та інтерпретації результатів роботи алгоритмів.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	<p>Основні положення дисципліни можуть бути використані в подальшому навчанні для виконання курсових проєктів, а також при виконанні випускних робіт бакалаврського і магістерського рівня.</p> <p>Набуті при вивченні даної дисципліни навички є базою для опанування інструментарію роботи з алгоритмами машинного навчання за допомогою мови програмування Python в середовищах Google Colab, Jupyter Lab, Visual Studio Code.</p>
Інформаційне забезпечення	Силабус (робоча навчальна програма дисципліни), дистанційний курс на платформі дистанційних курсів «Сікорський»
Форма проведення занять	Лекції, комп'ютерні практикуми
Поточний контроль	МКР, захист комп'ютерних практикумів
Вид семестрового контролю	Залік

Нейронні мережі. Глибоке навчання	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	4 курс, весняний (8) семестр
Обсяг дисципліни та розподіл годин аудиторної та самостійної роботи	4 кредити ЄКТС (120 годин), 60 години аудиторної роботи, 60 годин самостійної роботи
Мова викладання	Українська
Викладачі, які забезпечують викладання дисципліни	Лекції, комп'ютерні практикуми: к.т.н., доц, Козир О.В.
Вимоги до початку вивчення	Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Основи метрології», «Спеціальні питання вищої математики», «Інформаційно-вимірювальна техніка», «Python для аналізу даних», «Дослідницький аналіз даних (EDA) для Machine Learning», «Практичне машинне навчання (Machine Learning) в середовищі Python».
Що буде вивчатися	Основи розробки нейромереж із застосуванням глибокого навчання для аналізу експериментальних даних включаючи вимірювання в системах з великою кількістю даних, виявлення закономірностей та аномалій в цих даних, розпізнання образів та виконання прогнозів на основі цих даних та прийняття керуючих рішень. Розробка програмного забезпечення із використанням нейромереж та методів глибокого навчання.
Чому це цікаво/треба вивчати	Сучасний світ кожної секунди генерує неймовірну кількість даних. Це стосується повсякденної, професійної та наукової сфер життя. Данні, що створюються зберігаються у файлах величезних об'ємів та передаються потоковим шляхом. Щоб проаналізувати цей величезний масив даних потрібні алгоритми штучного інтелекту, а саме алгоритми які базуються на використанні нейромереж та глибокого навчання. Освоєння нейромережевих алгоритмів дозволить упорядковувати дані, знаходити закономірності та розпізнавати образи. Оволодівши цими алгоритмами розробник зможе створювати програмне забезпечення здатне виконувати прогнози на основі даних та самостійно приймати відповідні рішення.
Чому можна навчитися	<ul style="list-style-type: none"> – знання основ нейронних мереж та глибокого навчання; – уміння створювати програмне забезпечення на основі нейромережевих моделей; – застосування алгоритмів глибокого навчання для аналізу експериментальних даних; – застосування алгоритмів глибокого навчання для впорядкування даних; – застосування алгоритмів глибокого навчання для виявлення закономірностей в даних; – застосування алгоритмів глибокого навчання для виявлення аномалій в даних;

	<ul style="list-style-type: none"> – застосування алгоритмів глибокого навчання для виконання прогнозів на основі даних; – використання основних python сумісних бібліотек, які реалізують алгоритми глибокого навчання keras та tensorflow.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями	<p>Основні положення дисципліни можуть бути використані в подальшому навчанні для виконання курсових проєктів, а також при виконанні випускних робіт бакалаврського і магістерського рівня.</p> <p>Набуті при вивченні даної дисципліни навички є базою для опанування інструментарію роботи з алгоритмами глибокого навчання за допомогою мови програмування Python в середовищах Google Colab, Jupyter Lab, Visual Studio Code.</p>
Інформаційне забезпечення	Силабус (робоча навчальна програма дисципліни), дистанційний курс на платформі дистанційних курсів «Сікорський»
Форма проведення занять	Лекції, комп'ютерні практикуми
Поточний контроль	МКР, захист комп'ютерних практикумів
Вид семестрового контролю	Залік