

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

Приладобудівний факультет
Кафедра інформаційно-вимірювальних технологій



ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА МАШИННОГО НАВЧАННЯ (MACHINE LEARNING) 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 09.01.2025 р., протокол № 3*

*Введено в дію наказом
від 16.01.2025 р., № НОД/46/25*

Київ – 2025

Розробники сертифікатної програми:

Синиця Валентин Іванович, 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 № 10/24 від 02.10.2024 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	5
4. Компетентності та очікувані результати навчання	6
5. Перелік освітніх компонентів	8
6. Викладання та оцінювання	8
7. Ресурсне забезпечення реалізації програми	8
ОПИСИ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ СЕРТИФІКАТНОЇ ПРОГРАМИ	9

ОПИС СЕРТИФІКАТНОЇ ПРОГРАМИ

1. Загальна інформація

Назва сертифікатної програми	Теорія і практика машинного навчання (Machine Learning)
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	20 кредитів ЄКТС
Мова викладання	Українська
Документ про опанування сертифікатної програми	Сертифікат встановленого зразка КПІ ім. Ігоря Сікорського
Термін дії сертифікатної програми	4 роки
Інтернет-адреса постійного розміщення сертифікатної програми	https://ivt.kpi.ua/sert-progs/

2. Мета сертифікатної програми

Сертифікатну програму «Теорія і практика машинного навчання (Machine Learning)» 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 метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

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 з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, шляхом формування індивідуальної освітньої траєкторії в сфері інтелектуального аналізу даних (Data Mining) – опанування математичних та інструментальних методів 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, мови запитів SQL для попередньої обробки інформації і створення моделей машинного навчання, технологій оцінювання якості (QA) в процесі навчання алгоритму.

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 «Теорія і практика машинного навчання (Machine Learning)» 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 20 кредитів.

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 «Теорія і практика машинного навчання (Machine Learning)» проводиться у встановлені терміни запису на вибірково 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 «Теорія і практика машинного навчання (Machine Learning)» здійснюється за розпорядженням декана приладобудівного факультету Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

3.5. Сертифікатна програма «Теорія і практика машинного навчання (Machine Learning)» 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 «Теорія і практика машинного навчання (Machine Learning)» 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 дисципліні 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 «Теорія і практика машинного навчання (Machine Learning)» спрямована на засвоєння слухачами особливостей діяльності інженера з інформаційно-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 «Теорія і практика машинного навчання (Machine Learning)», забезпечують покроковий шлях вирішення практичних завдань методами машинного навчання від аналізу, очищення даних та підготовки ознак до створення і оцінки якості моделі, покращення її якості та впровадження у продакшн.

Реалізація права здобувачі 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-вимірювальної 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 застосовувати в машинному навчанні методи статистичного оцінювання; методи тестування статистичних гіпотез; дисперсійний (ANOVA) та факторний аналіз; регресійну діагностику. 6. Здатність розробляти оцінки ефективності моделей машинного навчання для покращення їх якості та проводити валідацію результатів використання алгоритмів. 7. Здатність розробляти програмні моделі мовою Python та проводити експерименти, спрямовані на вирішення проблем, пов'язаних із пошуком прихованих закономірностей.
----------------	---

	<p>8. Здатність застосовувати апаратно-програмні комплекси, зокрема із застосуванням технологій віддаленого керування для виконання вимірjuвальних задач.</p> <p>9. Здатність застосовувати технології програмування мовами структурованих запитів SQLite, MySQL, PostgreSQL та їх компонентів, що дають можливість розробляти та експлуатувати бази даних, в тому числі за допомогою додатків для роботи з даними, написаних високорівневими мовами програмування.</p>
Очікувані результати навчання	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знання сучасного стану технологій та методів машинного навчання; тенденцій та перспективи; про значення, сфери застосування та задачі Machine Learning. 2. Знання математичних засад теорії машинного навчання; особливості методів машинного навчання; основних класів алгоритмів машинного навчання та їх представників; переваг та недоліків алгоритмів. 3. Знання основних концепцій написання скриптів з використанням мов структурованих запитів SQLite, MySQL, PostgreSQL з метою їх подальшої інтеграції в додатки для роботи з даними, написаними високорівневими мовами програмування. <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> <ol style="list-style-type: none"> 4. Знання основних бібліотек (NumPy, Sklearn тощо) мови Python і як ними користуватися. 5. Знання методів і алгоритмів машинного навчання щодо попереднього вибору програмних інструментів у відповідності з технічним завданням при моделюванні пошуку неявних закономірностей. 6. Використання методів і програмних засобів систематизації та обробки експериментальної інформації, а також методів статистичної обробки, моделювання та симуляції процесів в інтелектуальних систем аналізу даних. 7. Вміти аналізувати рівень відповідності сучасним світовим стандартам, а також оцінювати рішення і складати завдання на розробку інтелектуальних автоматизованих систем аналізу з урахуванням можливостей сучасних технічних і програмних засобів. 8. Вміти аналізувати і видобувати інформацію з різноманітних колекцій великих масивах даних (Big Data). 9. Вміти вибирати, застосовувати та рекомендувати програмні засоби для розробки алгоритмів машинного навчання пошуку зв'язків та залежностей; проводити розбиття даних на навчання і тестування. 10. Вміти проектувати бази даних, створювати запити до них, застосовувати інструменти оптимізації; виконувати очищення даних з використанням мови структурованих запитів SQL та її діалектів. 11. Вміти аналізувати і проводити обробку наборів даних з незбалансованими класами; оцінювати моделі та працювати з перенавчанням. 12. Вміти використовувати бібліотеки мови Python для моделювання залежностей у експериментальних даних; використовувати метрики помилок для порівняння різних моделей; забезпечувати якість роботи алгоритмів. 13. Вміти застосовувати знання з математичної статистики та програмування для створення та застосування систем штучного інтелекту. 14. Вміти здійснювати оцінювання якості (QA) для контролю на кожному етапі машинного навчання, починаючи від збору даних та вивчення їх на валідність, перевірок етапів навчання та правильності відбору ознак, і закінчуючи тестуванням остаточних результатів.

5. Перелік освітніх компонентів

Освітні компоненти сертифікатної програми	Кількість кредитів ЄКТС	Форма підсумкового контролю	Семестр вивчення
Дослідницький аналіз даних (EDA) для Machine Learning	4	залік	5
Системи управління базами даних	4	залік	5
Python для аналізу даних	4	залік	6
Інформаційні технології оцінювання якості	4	залік	6
Практичне машинне навчання (Machine Learning) в середовищі Python	4	залік	7
Загальний обсяг кредитів ЄКТС	20		
<i>Загальний обсяг кредитів сертифікатної програми</i>	<i>20 кредитів 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 і м. Ігоря Сікорського . 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

7. Ресурсне забезпечення реалізації програми

Кадрове забезпечення	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.
Матеріально-технічне забезпечення	При викладанні освітніх компонентів сертифікатної програми будуть задіяні аудиторії, лабораторії та комп'ютерне обладнання кафедри інформаційно-вимірювальних технологій.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Дисципліни забезпечуються електронними навчальними посібниками, методичними рекомендаціями до виконання комп'ютерних практикумів, електронними курсами на платформі Сікорський, а також сучасними засобами комунікацій.

ОПИСИ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ

Дослідницький аналіз даних (EDA) для Machine Learning	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, осінній (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, Синиця В.І.
Вимоги до початку вивчення	Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці».
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 та непараметричні оцінки щільності, дисперсійний аналіз (ANOVA), згладжування на основі</p>

	<p>розкладання по ортогональних базисах, зниження розмірності ознакового простору, аналізу чутливості 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 (наприклад, гетероскедастичність чи ендогенність), методам перевірки гіпотез та коректній інтерпретації результатів. Значну увагу приділено регресійній діагностиці (викиди, впливові фактори, ненормальність та корельовані помилки, графіки часткової нев'язки та нелінійність). Практикум формує навички використання бібліотек мови Python, за допомогою якої ілюструються всі побудови.</p>
Чому це цікаво/треба вивчати	<p>Неможливо вирішити реальні проблеми за допомогою машинного навчання, якщо відсутнє знання основ статистики.</p> <p>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.</p> <p>Основні положення дисципліни сприяють працевлаштуванню при підготовці до співбесіди за позицією Data Scientist або Machine Learning Engineer.</p>
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 ймовірносно-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?	<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 графоаналітичного та статистичного інструментарію попереднього аналізу та «очищення» даних для алгоритмів машинного навчання за допомогою мови програмування Python в середовищі Spyder.</p>
Інформаційне забезпечення дисципліни	<p>Силабус (робоча навчальна програма дисципліни), дистанційний курс на платформі дистанційних курсів «Сікорський»</p>

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, осінній (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	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», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	<p>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 SQLite, MySQL, PostgreSQL та їх компонентів, які дають можливість виконувати скрипти на мовах Python та R при роботі з даними.</p> <p>Докладно викладаються: принципи проектування 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.</p>
Чому це цікаво/треба вивчати?	<p>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).</p> <p>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).</p> <p>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.</p> <p>Викладений матеріал забезпечує достатню теоретичну і практичну бази щодо уміння правильно використовувати мову SQL з технологіями штучного інтелекту (Artificial Intelligence),</p>

	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 застосовуванню 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 мов структурованих запитів SQLite, MySQL, PostgreSQL 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 проектів, 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

Python для аналізу даних	
Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, весняний (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	Для освоєння дисципліни в першу чергу здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Системи управління базами даних», «Дослідницький аналіз даних (EDA) для Machine Learning». Також бажана наявність компетенцій, отриманих в результаті освоєння таких дисциплін як: «Фізика», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
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, Scikit Learn, Seaborn, Statsmodels, 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 вміннями	<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 IT-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

Інформаційні технології оцінювання якості

Кафедра, яка забезпечує викладання	Інформаційно-вимірювальних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр	3 курс, весняний (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	Для освоєння дисципліни в першу чергу здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Системи управління базами даних», «Дослідницький аналіз даних (EDA) для Machine Learning», «Технології програмування ІВС». Також бажана наявність компетенцій, отриманих в результаті освоєння таких дисциплін як: «Фізика», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці», «Мікрокомп'ютерні та мікропроцесорні системи».
Що буде вивчатися?	Основи аналізу, планування, проведення тестових випробувань і оцінки якості програмного забезпечення на всіх стадіях його життєвого циклу; класифікація і напрямки тестування; тестування документації та вимог до програмного забезпечення; поняття та властивості чек-листів, тест-кейсів, наборів тест-кейсів; пошук і документування дефектів; використання різних технік тестування; основи автоматизації тестування; планування процесу тестування та розрахунки трудовитрат.
Чому це цікаво/треба вивчати?	Станом на теперішній час розробка програмного забезпечення (ПЗ) розглядається під кутом зору технології Software plus Services, яка передбачає збірку ПЗ разом з сервісами в єдиний, персоналізований, доступний з будь-якого місця інструмент. Але за довгі роки комп'ютерної ери і розробка якісних програмних продуктів не стала нормою, і загальних технологій щодо створення надійного ПЗ з відповідними витратами до заданого часу не існує. Джерела «несправностей» сучасного ПЗ вкрай різноманітні і якщо раніше ціною помилки неякісного ПЗ могло бути «повторне проходження» звіту в ручному режимі, то зараз – це життя чи смерть цілої організації. Тому актуальність розробки якісного ПЗ підтверджується багатьма чинниками, впливає на життя суспільства і зростає кожного дня. У всесвітньо відомому маніфесті Д. Паттерсон – видатна постать у комп'ютерному світі, що втілює в життя створення «відновлюваних комп'ютерних платформ» – стверджує: «Ми повинні створювати інформаційні технології, на які світ дійсно може покласти так, як він спирається на технології інших

	типів, повністю довіряючи їм». Вимоги до забезпечення якості стали обов'язковим пунктом договорів щодо розробки програмних систем, а у тестувальниках ПЗ зацікавлена велика кількість ІТ-компаній.
Чому можна навчитися?	<ul style="list-style-type: none"> – застосуванню методів верифікації та валідації програмного забезпечення; – розумінню підходів щодо оцінки та забезпечення якості програмного забезпечення; – роботі із системами обліку дефектів (баг-трекінговими системами); – роботі з Test Management системами; – розумінню принципів перевірки функціональності, бізнес-логіки програмного продукту, графічного інтерфейсу, коректності виконання головних завдань програмного продукту та його зручності для користувачів; – роботі з техніками тест-дизайну.
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 правильно ідентифікувати, класифікувати, формулювати та забезпечувати вимоги щодо якості програмного забезпечення у відповідності з вимогами замовника, технічним завданням та стандартами, управляти якістю програмних продуктів і сервісів інформаційних вимірювальних систем та технологій протягом їх життєвого циклу і може скористатися цими знаннями, реалізувавши себе в сфері розробки та тестування програмного забезпечення інформаційно-вимірювальних систем, в тому числі машинного навчання.</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, Синиця В.І.
Вимоги до початку вивчення	Для освоєння дисципліни здобувач повинен мати компетенції, отримані в результаті освоєння таких дисциплін як: «Вища математика», «Обчислювальна техніка та програмування», «Інформаційно-вимірювальна техніка та метрологія», «Комп'ютерне моделювання в інформаційно-вимірювальній техніці».
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?	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

	<p>машинного навчання для інтелектуальних систем аналізу даних (Data Mining).</p> <p>Викладений матеріал забезпечує достатню теоретичну і практичну бази щодо уміння правильно працювати з технологіями машинного навчання щодо видобування з даних максимальної користі, відкриває перспективу стати затребуваним і 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-вимірювальних 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 і 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 середовищі Spyder.</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