

СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ

ОПИС КУРСУ

Системи штучного інтелекту та інтелектуальний аналіз даних – базовий курс підготовки майбутніх бакалаврів з економіки, який дозволяє опанувати і професійно використовувати математичні основи, алгоритмічне та програмне забезпечення процесів підготовки та інтелектуального аналізу даних, витягу з даних знань і моделей функціонування предметних областей, в тому числі з урахуванням їх нечіткості та невизначеності, організації баз знань та правил, ефективного пошуку, висновку та підтримки прийняття рішень з використанням таких баз, застосування засобів штучного інтелекту та методів побудови інтелектуальних систем. Дисципліна розглядає: 1) методи отримання та організації даних та знань в інтелектуальних системах; 2) методи інтелектуального аналізу даних засобами візуалізації даних, OLTP та OLAP; 3) підходи до автоматизації пошуку і підтримки прийняття рішень, в тому числі в умовах невизначеності та на основі нечітких даних; 4) алгоритми контрольованого, неконтрольованого навчання та навчання з підкріпленням, в тому числі deep learning.

Особливістю курсу є те, що він інтегрує розуміння взаємозв'язку даних, інформації та знань, методик організації та підготовки даних для витягу з них прихованих залежностей і моделей роботи предметних областей, методів та підходів до організації баз знань і їх використання у складі інформаційних систем для автоматизації операцій інтелектуальної діяльності. Важливою частиною курсу є отримання знань про перспективні напрямки розвитку ефективних та практичних методів аналізу даних, вміння формувати та перевіряти гіпотези, отримувати та готувати дані для їх інтелектуального аналізу.

Вивчення підходів та математичних основ побудови ефективних моделей і технологій видобування знань з даних для вирішення прикладних задач прогнозування та підтримки прийняття рішень дозволить майбутнім бакалаврам отримати потужний інструментарій для роботи в галузі штучного інтелекту та data science, дозволить їм ефективно приймати участь у плануванні, реалізації та представлення результатів заходів з аналітики даних і застосуванню засобів штучного інтелекту.

ВИМОГИ

- наявність базових знань з організації баз даних, програмування на алгоритмічних мовах та предметно-орієнтованих мовах запитів (SQL);
- математичні знання та навички з розділів аналітичної геометрії, лінійної алгебри, теорії ймовірностей;
- наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;
- наявність особистого логіну та паролю в Moodle (для отримання або поновлення слід звернутися до відповідальної особи на факультеті).

САГАЙДА Павло

pavlo.sahaida@mipolytech.education
доктор технічних наук, доцент, фахівець в сфері інтелектуального аналізу даних, обчислювального інтелекту та data science



Освітній рівень

Бакалавр

Кількість кредитів

6,0

Назва кафедри, яка пропонує дисципліну

Цифрових технологій та проектно-аналітичних рішень

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

- застосовувати аналітичний та методичний інструментарій для обґрунтування пропозицій та прийняття управлінських рішень різними економічними агентами (індивідуумами, домогосподарствами, підприємствами та органами державної влади);
- пояснювати моделі соціально-економічних явищ з погляду фундаментальних принципів і знань на основі розуміння основних напрямів розвитку економічної науки;
- застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач (а саме, задач з аналітики даних для підтримки прийняття рішень);
- демонструвати базові навички креативного та критичного мислення у дослідженнях та професійному спілкуванні;
- виконувати міждисциплінарний аналіз соціально-економічних явищ і проблем в одній або декількох професійних сферах з врахуванням ризиків та можливих соціально-економічних наслідків;
- використовувати інформаційні та комунікаційні технології для вирішення соціально-економічних завдань, підготовки та представлення аналітичних звітів;
- вміти використовувати передові стандарти, методології та інструменти роботи з великими даними, аналізу і моделювання процесів для реалізації процесів цифрової трансформації на всіх рівнях економіки;
- застосовувати для реалізації методів та алгоритмів штучного інтелекту, в тому числі машинного навчання, в процесі інтелектуального аналізу даних та розв'язання задач автоматизації інтелектуальної діяльності, інтерактивних хмарних сервісів (на прикладі Google Colaboratory), спеціалізованих програмних пакетів з можливістю візуального конструювання конвеєрів обробки даних (на прикладі Orange3).

ТЕМАТИКА

Змістовий модуль 1. Методи інтелектуального аналізу даних та штучного інтелекту для підтримки й автоматизації розв'язання задач інтелектуальної діяльності. Вступ до предметної області та засад використання штучного інтелекту. Символьний штучний інтелект та пов'язані з його реалізацією концепти та питання. Підтримка прийняття рішень в умовах невизначеності та на основі нечітких даних. Методи, процеси та стандарти процесу інтелектуального аналізу даних. Підтримка інтелектуальної діяльності засобами візуалізації даних, основні концепції багатовимірного представлення агрегованих даних. Статистичний аналіз даних та перевірка гіпотез. Методи опису та візуалізації даних з використанням кластерного аналізу, як різновиду неконтрольованого машинного навчання. Методи зниження розмірності даних (просторових ознак) для підвищення ефективності їх опису та візуалізації. Підготовка даних для реалізації процесів машинного навчання для здобуття моделей з даних.

Змістовий модуль 2. Класичні, нейромережеві, еволюційні методи та алгоритми машинного навчання як складової штучного інтелекту. Машинне навчання: роль у сучасному бізнесі, математичне обґрунтування основних засад, класифікація методів. Методи регресії. Методи та алгоритми контрольованого машинного навчання: методи класифікації. Підходи до ансамблювання моделей. Спеціалізовані методи та алгоритми неконтрольованого машинного навчання. Методи пошуку асоціативних правил та побудови рекомендаційних систем. Забезпечення якості процесів machine learning та навчених моделей. Методи штучного інтелекту для забезпечення діяльності інтелектуальних агентів. Методи та алгоритми навчання з підкріпленням, Q-learning. Організація та використання неглибоких нейронних мереж. Організація процесів глибокого навчання (deep learning). Еволюційні технології та генетичні алгоритми.

ОРГАНІЗАЦІЯ КУРСУ, ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

- Освітній процес будується як комбінація лекцій та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle – з одного боку, та проблемно орієнтованих практичних занять з



відпрацювання аналітично-розрахункових навичок і навичок програмування – з іншого.

– Відвідування лекційних занять є бажаним, однак не обов'язковим; від студентів очікується ознайомлення з матеріалом перед лекцією, що дозволить побудувати лекційне заняття у вигляді сполучення пояснень викладача та обговорення проблемних питань, які виникли при підготовці до лекції.

– Практичні заняття передбачають аналіз умовно змодельованих ситуацій, синтетичних наборів даних і наборів даних, наданих у вільний доступ, розв'язання задач аналізу, витягу моделей з даних і задач автоматизації інтелектуальної діяльності різних рівнів, розбір реальних кейсів за матеріалами відкритого доступу; їх відвідування є бажаним.

– Від студента потребується виконати індивідуальні завдання та модульні контрольні роботи у терміни, встановлені у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання».

– З урахуванням поточної ситуації від учасників освітнього процесу очікується виконання вимог безпеки при сигналі «Повітряна тривога», санкції за залишення заняття або неявку на заняття не застосовуються.

– Опціонально доступні індивідуальні та групові консультації. З викладачем можна зв'язатися через електронну пошту, в чаті або в персональній розмові в MS Teams.

ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

Види контр. точок	Тижні																		Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Робота на практичних заняттях					10			10					10				10		40
Складання індивідуальних завдань									15									15	30
Модульні контрольні роботи								15									15		30
Всього	50									50									100

Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Робота на практичних заняттях	<p>Підготовлений звіт за тематикою занять у вигляді файлу *.docx, або *.pdf розміщується у відповідному розділі дисципліни в Moodle і перевіряється викладачем. Оцінка за роботу на практичних заняттях оголошується наприкінці заняття на відповідному тижні і може бути оскаржена одразу ж.</p> <p>Мах 10 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> – студент підготував звіт за тематикою занять та дав пряму і релевантну відповідь на поставлене питання з використанням обґрунтованого посилання на теоретичний матеріал, демонструє володіння термінологічним апаратом, математичним та алгоритмічним забезпеченням, здатний адаптувати алгоритм або програмну реалізацію під зміни завдання, в т.ч. у вигляді додаткових запитань / зміг стисло формалізувати вербально сутність розв'язуваної задачі, визначити ключові складові виконання практичної роботи, критерії якості застосованого алгоритму або програмної реалізації (7 бали); – оцінка ініціативності у роботі над проблемою, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним (3 бали)
Виконання та захист	Підготовлений звіт у вигляді файлу *.docx, або *.pdf розміщується у відповідному розділі дисципліни в Moodle і перевіряється протягом тижня після

індивідуального завдання	<p>завершення терміну подачі. Оскарження оцінки може бути здійснене на останньому практичному занятті модуля.</p> <p>Мах 15 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> – студент підготував звіт за конкретним завданням з аналізу даних та/або машинного навчання, в якому: правильно визначив метод та алгоритм розв'язання задачі, обґрунтував своє бачення теоретичними концепціями або моделями, виконав необхідні розрахунки в разі потреби, представив висновок або власне бачення розв'язання задачі, оцінив якість технічного або програмного рішення і окреслив можливі перспективи і обмеженість такого рішення; звіт структуровано, викладено діловим, науковим або публіцистичним стилем українською (5 балів); – звіт містить комплексну, логічну і оригінальну пропозицію розв'язання задачі; використання штучного інтелекту (ШІ) не забороняється, оскільки пропозиції відомих застосунків ШІ суттєво залежать від обміркованої постановки питання і уточнюючих питань; однак в разі, якщо відповідь, отримана з використанням ШІ, не є комплексною або не відповідає за стилем і викладеними позиціями іншим частинам звіту або завдання, містить очевидно неправдиву інформацію, то оцінка за цим критерієм знижується (5 балів); – студент під час презентації / захисту звіту демонструє володіння термінологічним апаратом, математичним та алгоритмічним забезпеченням, відповідає на запитання, здатний швидко адаптувати алгоритм або програмну реалізацію під зміни у індивідуальному завданні (5 балів).
Модульні контрольні роботи	<p>МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 1 годину 20 хв. В разі неявки або неможливості виконання МКР з поважних причин на таке заняття допускається відкриття виконання МКР за погодженням з викладачем в інший час асинхронно. Кількість спроб не обмежується, однак обмеження по часу виконання МКР залишається. Кожна модульна контрольна робота включає блок задач з матеріалу модуля (мах 15 балів). Задачі передбачають обґрунтування порядку розв'язання проблем, розробки алгоритмічного та програмного забезпечення розв'язання задач інтелектуальної обробки даних. При розв'язанні задач оцінюється логіка і обґрунтованість розв'язання, правильність запропонованого алгоритму та програмної реалізації.</p>

Додаткові зауваження:

- студент може оскаржити отримані оцінки в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)) та Положенням про політику та процедури врегулювання конфліктних ситуацій ([Академічні політики : Polytechnic \(metinvest.university\)](#))
- оцінки, отримані за роботу на практичних заняттях не можуть бути відпрацьовані або покращені, окрім процедури оскарження, оцінки за інші види поточного контролю можуть бути покращені за індивідуальною домовленістю з викладачем;
- викладач не має права знижувати оцінку за індивідуальне завдання або модульну контрольну роботу, якщо вони не були складені вчасно, однак в разі, якщо така робота була оцінена пізніше, ніж момент завершення теоретичного навчання у семестрі, то відповідна оцінка не враховується у рейтингу здобувачів освіти.

Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

Форма підсумкового контролю	Письмовий екзамен за матеріалом курсу
Умови допуску до підсумкового контролю	Сума оцінок за поточний контроль за семестр становить не менше 35 балів; якщо здобувачі освіти в результаті самооцінки академічного прогресу не впевнені, що набрали 35 балів за поточну успішність, складуть іспит на 85 балів і вище, то вони мають підвищити власні результати поточного контролю до прийнятного рівня
Порядок визначення підсумкової оцінки	<p>Для варіанту екзамену:</p> <ul style="list-style-type: none"> – підсумкова оцінка (ПО) визначається як середнє арифметичне поточної успішності з навчальної дисципліни (О) та оцінки, отриманої під час іспиту (І). В разі, якщо оцінка, отримана на іспиті, менше 60 балів, підсумкова оцінка дорівнює оцінці іспиту:

	$\begin{cases} \text{ПО} = \frac{0 + I}{2}, & \text{якщо } I \geq 60 \\ I, & \text{якщо } I < 60 \end{cases}$
Порядок проходження екзамену	<p>Екзамен складається в Moodle у визначений розкладом екзаменаційної сесії період; до складу завдань екзамену (100 балів) входять 1 теоретичне питання за матеріалами курсу (20 балів) та 2 задачі, які передбачають виконання розрахунків за необхідності та розробку алгоритмічного та програмного забезпечення для розв'язання задач інтелектуального аналізу наданого набору даних і машинного навчання (по 40 балів кожна). Екзамен оцінює ступінь володіння термінологією та засадами штучного інтелекту, розуміння теоретичних підходів до розв'язання відповідних задач автоматизації інтелектуальної діяльності, навичок практичної реалізації процесів аналізу даних та машинного навчання, підтримки прийняття рішень в умовах нечіткості та невизначеності, інших завдань за проблематикою всього курсу. На складання екзамену надається 3 спроби. Порядок оскарження екзаменаційної оцінки визначений у розділі 10 Положення про організацію освітнього процесу (Нормативні документи : Polytechnic (metinvest.university))</p>

Відповідність між прийнятими в університеті шкалами оцінки наведена в таблиці

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
90-100	A	Студент демонструє видатний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни, що засвідчують його безумовну готовність до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Відмінно	Залік
82-89	B	Студент виявляє вищий за середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні незначні помилки	Добре	
75-81	C	Студент виявляє середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні деякі значущі помилки		
67-74	D	Студент виявляє задовільний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях наявні суттєві помилки	Задовільно	
60-66	E	Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати вивчення навчальної дисципліни		
35-59	FX	Низка запланованих результатів навчання не досягнуті. Рівень наявних результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Незадовільно	Незалік
0-34	F	Результати навчання відсутні або критично низькі		

ОСОБЛИВІ ПІДХОДИ ДО ВИЗНАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

– В разі, якщо здобувач освіти засвоїв повністю або частково відповідні програмні результати навчання під час отримання освіти на попередніх кваліфікаційних рівнях або інших дисциплінах, то кредити та оцінка з даної дисципліни може бути перезарахована в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](http://Polytechnic(metinvest.university))). Консультацію з даного питання можна отримати у викладача, куратора або гаранта освітньої програми, завідувача кафедри, за якою закріплено цю дисципліну;

- В разі, якщо здобувач освіти обрав цю дисципліну як дисципліну вільного вибору, не зважаючи на той факт, чи вивчалася вона раніше, оцінка та кредити з цієї дисципліни не перезараховуються;
- В разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити певні курси з проблематики штучного інтелекту та інтелектуального аналізу даних (наприклад, Coursera, Udemy або інших платформ, в т.ч. платформ відкритих курсів вітчизняних та/або закордонних університетів), то 1) доцільно звернутися до списку рекомендованих вебресурсів або проконсультуватися з викладачем на предмет релевантності самостійно знайденого освітнього ресурсу програмі дисципліни; 2) в разі успішності опанування такого курсу, яке підтверджується сертифікатом або іншим способом, такому здобувачу у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](https://www.metinvest.university.edu.ua/normativni-dokumenty), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного контролю;
- В разі, якщо здобувач освіти реалізував певний вид наукової роботи (тези, стаття, результативна участь у студентській олімпіаді тощо), то у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](https://www.metinvest.university.edu.ua/normativni-dokumenty), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного або навіть підсумкового контролю; консультацію з питань визнання результатів неформальної та інформальної освіти можна отримати в уповноваженої особи від кафедри, яка викладає дисципліну; перелік таких осіб можна знайти за посиланням [Студентам : Polytechnic \(metinvest.university\)](https://www.metinvest.university.edu.ua/studentam).

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Russel S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. Fourth Edition. Prentice Hall, 2020. 1115 p.
2. Гороховатський В. О., Творошенко І. С. Методи інтелектуального аналізу та оброблення даних : навч. посібник. Харків : ХНУРЕ, 2021. 92 с.
3. Zaki M. J., Wagner M. Jr. Data Mining and Machine Learning: Fundamental Concepts and Algorithms. 2nd Edition. Cambridge University Press, 2020. URL: <https://dataminingbook.info/book.html/> (дата звернення: 30.08.2025).
4. Кононова К. Ю. Машинне навчання: методи та моделі. Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2020. 301 с.
5. Géron Au. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and Tensor Flow. 3rd Edition. O'Reilly Media, Inc., 2022. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/2045613>
6. Di Wu. Data Mining with Python. Chapman and Hall/CRC, 2024. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/2554388>.
7. Сагайда П. І., Зорі А. А., Тарасов О. Ф. Організація комп'ютерних систем для інтелектуальної обробки даних на основі опрацювання формалізованих знань : монографія. Краматорськ : ДДМА, 2020. 191 с.

АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

Як член спільноти Технічного університету «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» Ви маєте дотримуватися певних стандартів та академічної політики:

– **Академічна недоброчесність** вигляді академічного плагіату; фабрикації; фальсифікації; списування обману; хабарництва; необ'єктивного оцінювання; надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання – прямо заборонено (докладніше про це – у Положенні про академічну доброчесність здобувачів вищої освіти та науково-педагогічних працівників ТОВ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»); і в разі виявлення – **відповідний захід контролю (контрольну точку) буде оцінено в 0 балів за з наступним повідомленням декану факультету та голові комісії з академічної доброчесності Університету.**

– В разі випадку надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами



проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання студент може оскаржити процедури оцінювання за процедурами, передбаченими Положенням про організацію освітнього процесу (розділ 10).

– Матеріали в рамках курсу, захищені авторським правом, можуть бути використані лише тільки здобувачами освіти, яким призначено даний курс і для цілей, пов'язаних з цим курсом і не можуть поширюватися.

– Спілкування з однокурсниками та викладачем має бути професійним та ввічливим.

– Очікується, що Ви перевірятимете всі Ваші письмові повідомлення, включаючи поштові повідомлення та повідомлення у MS Teams на коректність змісту та мови.

– Університет прагне підтримувати середовище, вільне від дискримінації або дискримінаційних домагань, спрямованих на будь-яку людину або групу в межах своєї спільноти - здобувачів освіти, співробітників або відвідувачів.

Докладніше про академічні політики стосовно етичності поведінки, академічної доброчесності та протидію булінгу можна дізнатися за посиланням: [Академічні політики - Polytechnic \(metinvest.university\)](https://metinvest.university)