

# МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

## ОПИС КУРСУ

Курс «Моделі та методи штучного інтелекту» є важливим елементом підготовки фахівців у галузі комп'ютерних наук та штучного інтелекту. У сучасному світі штучний інтелект (ШІ) є одним із ключових напрямків розвитку технологій, тому здатність розуміти, застосовувати та розробляти інтелектуальні системи стає необхідною для конкурентоспроможності на ринку праці. Опанування цього курсу дозволяє студентам отримати новітні знання про тенденції розвитку штучного інтелекту, зрозуміти основні концепції та моделі ШІ, що є основою для подальшого вивчення спеціалізованих курсів та підготовки до вирішення складних професійних задач. Перелік проблем (тем), що охоплює курс: Основи штучного інтелекту та його моделі. Сучасні методи представлення знань у ШІ. Багатоагентні системи та їх застосування. Проблеми загальної теорії інтелекту. Моделі нейронних мереж та мозкоподібних структур.

Курс має унікальну структуру, що поєднує найсучасніші напрями розвитку штучного інтелекту із практичним застосуванням цих моделей у реальних кейсах. Студенти ознайомляться з такими передовими темами, як багатоагентні системи, нейронні мережі, мозкоподібні структури, що дасть їм можливість зрозуміти складні концепції та використовувати їх для вирішення прикладних задач.

Курс «Моделі та методи штучного інтелекту» є вибіркоvim для багатьох освітніх програм. Якщо студент раніше вже вивчав подібну дисципліну або володіє достатніми знаннями в цій галузі, вибір цього курсу може бути недоцільним. Курс також є чудовою можливістю для студентів інших напрямків, які бажають підвищити свою конкурентоспроможність на ринку праці, сформувані необхідні компетенції у сфері штучного інтелекту та застосувати ці знання на практиці.

## ВИМОГИ

- базові знання із управління проектами, технологій розробки програмного забезпечення.
- базові знання з інформаційних технологій та базові знання із програмування;
- попереднє засвоєння кредитів професійної етики вищої школи та наявність достатнього освітнього рівня для засвоєння питань програми дисципліни;
- 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).

Освітній рівень

Магістр

Кількість кредитів

5,0

Назва кафедри, яка пропонує дисципліну

Цифрових технологій та проектно-аналітичних рішень

**Олександр ШМАТКО**

[Oleksandr.Shmatko@mipolytech.education](mailto:Oleksandr.Shmatko@mipolytech.education)  
кандидат технічних наук, доцент, фахівець в сфері інтелектуального аналізу даних, Data Mining, застосування методів та моделей інтелектуального аналізу даних в кібербезпеці



## ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

- мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань.
- мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.
- вміння створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування.
- мати знання про сучасні системи штучного інтелекту, методи формалізації знань;
- отримати знання про сучасні технології та засоби розробки інтелектуальних систем.

## ТЕМАТИКА

### **Змістовний модуль 1. Штучний інтелект. Задачі та моделі штучного інтелекту.**

Базові поняття штучного інтелекту. Нейронні мережі. Боротьба з перенавчанням у нейронних мережах. Оптимізація гіперпараметрів.

**Змістовний модуль 2. Штучний інтелект та глибоке навчання Deep Learning.** Згорткові нейронні мережі (CNN) та розпізнавання образів. Архітектури згорткових нейронних мереж. Рекурентні нейромережі (RNN). Векторні подання слів і текстів. Детектування об'єктів на зображеннях. Самонавчання. Self-Supervised Learning.

## ОРГАНІЗАЦІЯ КУРСУ, ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

– Освітній процес будується як студентоцентроване проблемно-орієнтоване навчання, спрямоване на формування стратегічного, проєктного і креативного мислення. Основними формами освітньої активності є: онлайн та офлайн лекції-дискусії, лабораторні роботи з використанням спеціалізованого програмного забезпечення, виконання індивідуальних та групових самостійних завдань, самостійна робота з вивчення оприлюднених на освітній платформі Університету навчальних матеріалів. Окрім роботи на цих заняттях від студента потребується виконати індивідуальні завдання та модульні контрольні роботи. Опціонально доступні індивідуальні та групові консультації.

– Форми оцінювання поточної роботи: тестування, розв'язання аналітичних, дослідницьких завдань та завдань з підготовки аналітичних звітів.

– Підсумковий залік включатиме результати виконання практичних занять, тестових завдань;

– 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		
Робота на практичних заняттях			4			4		4					4				4		20
Складання індивідуальних завдань									20									20	40
Модульні контрольні роботи								20										20	40
Всього	52								48								100		

### Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Робота на практичних заняттях	<p>Оцінка за роботу на практичному (семінарському) занятті оголошується наприкінці заняття і може бути оскаржена одразу ж.</p> <p>Мах 4 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– студент 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 (2 бали);</li> <li>– 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 (2 бали)</li> </ul>
Виконання та захист індивідуального завдання	<p>Підготовлений звіт у вигляді файлу *.pdf розміщується у відповідному розділі дисципліни в Moodle і перевіряється протягом тижня після завершення терміну подачі. Оскарження оцінки може бути здійснене на останньому практичному занятті модуля.</p> <p>Мах 20 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– студент підготував звіт за індивідуальним завданням, в якому: правильно визначив мету, описав проєкт, створив відповідну модель нейронної мережі, документував опис процесу навчання мережі, обґрунтував використання інструментів побудови мережі, представив висновок, викладено діловим, науковим або публіцистичним стилем української (10 балів);</li> <li>– студент під час захисту індивідуального завдання демонструє володіння термінологічним апаратом, відповідає на запитання, здатний продемонструвати робочу програму (10 балів).</li> </ul>
Модульні контрольні роботи	<p>МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 1 година 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</p>

	модульна контрольна робота включає блок питань з матеріалу модуля (max 20 балів). Тестові завдання являють собою тестові запитання з відповідями у вигляді ессе. Тести оцінюються за співпадінням з правильною відповіддю.
--	--

#### 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 залік за матеріалом курсу
Умови допуску до підсумкового контролю	<ul style="list-style-type: none"> <li>– якщо протягом семестру за результатами поточного контролю здобувач освіти набрав менше 60 балів, то під час екзаменаційної сесії йому надається змога отримати/покращити власний результат з усіх видів поточного контролю, крім активності на навчальних заняттях;</li> <li>в разі,</li> <li>– якщо протягом семестру за результатами поточного контролю або в процесі покращення власних результатів здобувач освіти набрав більше 60 балів, йому виставляється фактична сума балів і оцінка «залік», в іншому випадку – «незалік».</li> </ul>
Порядок визначення підсумкової оцінки	<p>Для варіанту заліку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– якщо протягом семестру за результатами поточного контролю здобувач освіти набрав менше 60 балів, то під час екзаменаційної сесії йому надається змога отримати/покращити власний результат з усіх видів поточного контролю, крім активності на навчальних заняттях;</li> <li>– в разі, якщо протягом семестру за результатами поточного контролю або в процесі покращення власних результатів здобувач освіти набрав більше 60 балів, йому виставляється фактична сума балів і оцінка «залік», в іншому випадку – «незалік».</li> </ul>

#### Відповідність між прийнятими в університеті шкалами оцінки наведена в таблиці

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали
			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	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	
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	
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	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 \(metinvest.university\)](#)). 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 \(metinvest.university\)](#), 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 \(metinvest.university\)](#), 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 \(metinvest.university\)](#).

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Нікітіна Л. О., Касілов О. В., Борисова Л. В. (2021). Методи та системи штучного інтелекту: навчальний посібник. Харків : Видавництво Точка, 2021. 221 с.
  2. Horgood A. A. Intelligent systems for engineers and scientists: a practical guide to artificial intelligence. 4th Edition. Boca Raton : CRC press, 2021. 514 p.
  3. Gupta R., Srivastava D., Sahu M., Tiwari S., Ambasta R. K., Kumar P. Artificial intelligence to deep learning: machine intelligence approach for drug discovery. *Molecular diversity*. 2021. № 25. P. 1315-1360.
  4. Прикладні системи штучного інтелекту : stud.com.ua. URL: <https://stud.com.ua/> (дата звернення: 15.09.2024).
- Martínez L. R., Osornio Rios R. A., Prieto M. D. New Trends in the Use of Artificial Intelligence for the Industry 4.0. London : InTechOpen, 2020. 216 p. URL: <https://read.kortext.com/library/books/997917>.
1. Коцовський В. Методи та системи штучного інтелекту : конспект лекцій. Ужгород : ДВНЗ "Ужгородський національний університет", 2016. 76 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)