

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ  
Навчально-науковий інститут денної освіти  
Кафедра комп'ютерних наук на інформаційних технологій

**СИЛАБУС**  
навчальної дисципліни  
**«Машинне навчання»**  
на 2025-2026 навчальний рік

Курс та семестр вивчення	2 курс, 3 семестр
Освітня програма/спеціалізація	122 Комп'ютерні науки
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Галузь знань	12 «Інформаційні технології»
Ступінь вищої освіти	магістр

ПІБ НПП, який веде дану дисципліну, **Кошова Оксана Петрівна**  
науковий ступінь і вчене звання, к.пед.н.,  
посада доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Контактний телефон	+38-095-894-56-88
Електронна адреса	<a href="mailto:koshova.o111@gmail.com">koshova.o111@gmail.com</a>
Розклад навчальних занять	<a href="http://schedule.puet.edu.ua/">http://schedule.puet.edu.ua/</a>
Консультації	он-лайн: електронною поштою (онлайн, інформація на сайті кафедри у вкладці Студенту <a href="http://www.matmodel.puet.edu.ua/">http://www.matmodel.puet.edu.ua/</a> )
Сторінка дистанційного курсу	<a href="https://el.puet.edu.ua/">https://el.puet.edu.ua/</a>

**Опис навчальної дисципліни**

<b>Мета вивчення навчальної дисципліни</b>	Основною метою вивчення дисципліни «Машинне навчання» є формування у студентів вміння до ефективного застосування методів машинного навчання та оволодіння практичними навичками вирішення прикладних завдань інтелектуального аналізу даних.
<b>Тривалість</b>	3 кредити ЄКТС/90 годин (лекції 16 год., практичні заняття 20 год., самостійна робота 54 год.)
<b>Форми та методи навчання</b>	Лекції та практичні заняття в аудиторії, самостійна робота поза розкладом Методи: словесні, наочні, практичні
<b>Система поточного та підсумкового контролю</b>	Поточний контроль: відвідування занять; поточна модульна робота Підсумковий контроль: екзамен
<b>Базові знання</b>	Спеціальні (фахові) компетентності зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки галузі знань 12 Інформаційні технології для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Отримані навички з ОК Моделювання об'єктів та процесів, Хмарні технології та великі дані, Технології обробки та аналізу даних
<b>Мова викладання</b>	Українська

**Перелік компетентностей, які забезпечує дана навчальна дисципліна, програмні результати навчання**

<b>Програмні результати навчання</b>	<b>Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач</b>
РН2. 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. РН7. Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей. РН8. Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великим). РН9. Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).	ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК05. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями. ЗК07. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). СК1. Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук СК3. Здатність використовувати математичні методи для

<p>PH11. Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування</p> <p>PH16. Виконувати дослідження у сфері комп'ютерних наук.</p>	<p>аналізу формалізованих моделей предметної області.</p> <p>СК6. Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук.</p> <p>СК7. Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.</p> <p>СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.</p>
--	---

### Тематичний план навчальної дисципліни

Назва теми	Види робіт	Завдання самостійної роботи у розрізі тем
<b>Модуль 1: Обробка природної мови та тексту</b>		
<p><b>Тема 1: Машинне навчання в NLP. Задачі NLP</b></p> <p>Детальний огляд задач обробки природної мови, таких як класифікація тексту, розпізнавання іменованих сутностей (NER), переклад тексту та аналіз настроїв. Розгляд концепцій та визначень, а також аналіз найпоширеніших проблем і викликів, з якими стикаються дослідники та розробники. Використання Amazon Comprehend для аналізу тексту і настроїв, а також Google Cloud Natural Language API для виконання аналогічних задач, включаючи автоматизований переклад з Google Translate.</p>	<p>відвідування занять; опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально-консультаційних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт.</p>	<p>Розпізнавання іменованих сутностей (NER): методи розпізнавання (CRF, LSTM, BERT)</p> <p>Аналіз настроїв: методи та алгоритми (лексичні підходи, нейронні мережі)</p>
<p><b>Тема 2: Етапи вирішення NLP завдань. Еволюція архітектур</b></p> <p>Розбір послідовних етапів вирішення завдань NLP, включаючи збір та підготовку даних, вибір і налаштування моделей, їх навчання та оцінювання. Аналіз розвитку архітектур NLP від класичних статистичних методів до сучасних підходів, таких як глибоке навчання та трансформери. Застосування AWS SageMaker та Google AI Platform для розгортання моделей та їх навчання.</p>	<p>відвідування занять; опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально-консультаційних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт.</p>	<p>Збір та підготовка даних: методи збору даних для NLP; очищення та попередня обробка текстових даних (токенізація, стемінг, лематизація, видалення стоп-слів)</p> <p>Вибір і налаштування моделей: критерії вибору моделей для різних задач NLP; налаштування гіперпараметрів моделей.</p> <p>Оцінювання моделей: метрики оцінювання якості моделей (точність, F1-міра, ROC-AUC)</p>
<p><b>Тема 3: Методи обробки тексту. Збір текстових даних</b></p> <p>Розгляд методів обробки тексту, включаючи токенізацію, лематизацію, видалення стоп-слів та інші методи очищення даних. Огляд технологій збору текстових даних з різних джерел, таких як веб-скрейпінг та оптичне розпізнавання символів (OCR), з використанням Amazon Textract для автоматизованого витягування тексту з документів, Tesseract як відкритого</p>	<p>відвідування занять; опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально-консультаційних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт.</p>	<p>Токенізація: токенізація тексту; інструменти та бібліотеки для токенізації (NLTK, spaCy)</p> <p>Лематизація та стемінг: відмінності між лематизацією та стемінгом</p> <p>Веб-скрейпінг: інструменти для веб-скрейпінгу (BeautifulSoup, Scrapy)</p>

<p>інструменту для OCR, та Google Cloud Storage для зберігання текстових даних.</p> <p><b>Тема 4: Попередня обробка та векторизація тексту</b>  Дослідження методів нормалізації тексту та видалення шуму для підготовки даних до подальшого аналізу. Обговорення процесу векторизації тексту, що включає перетворення тексту у числові вектори для обробки моделями машинного навчання. Розгляд технік, таких як TF-IDF, word embeddings та використання бібліотек, таких як spaCy і NLTK для попередньої обробки тексту.</p>	<p>відвідування занять;  опитування на заняттях;  опитування в процесі індивідуально-консультаційних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт.</p>	<p>Оптичне розпізнавання символів (OCR) використання Tesseract для OCR</p> <p>Нормалізація тексту: методи нормалізації тексту ; інструменти для нормалізації тексту (NLTK, spaCy)  Видалення шуму: Визначення та видалення шуму з текстових даних (HTML-теги, спеціальні символи); Використання регулярних виразів для видалення шуму</p>
--	---	---

## Модуль 2: Практичне застосування машинного навчання та генеративний AI

<p><b>Тема 5: Алгоритми аналізу настроїв та витяг інформації</b>  Аналіз алгоритмів для визначення емоційної тональності тексту та методів витягу інформації з текстових даних, включаючи ідентифікацію імен, дат, місць та інших важливих елементів. Використання Amazon Comprehend, а також spaCy для обробки іменованих сутностей та аналізу настроїв.</p> <p><b>Тема 6: Тематичне моделювання та багатомовні задачі</b>  Огляд методів тематичного моделювання для виявлення основних тем у великих текстових корпусах, зокрема латентний семантичний аналіз (LSA) та латентний Діріхле розподіл (LDA). Обговорення проблем та викликів при роботі з багатомовними текстами, зокрема виявлення мов та автоматизований переклад. Використання Amazon Comprehend, Google Cloud Translation для багатомовних задач та Gensim для тематичного моделювання.</p> <p><b>Тема 7: Генеративний AI та великі мовні моделі (LLMs)</b>  Аналіз концепцій генеративного AI та великих мовних моделей (LLMs), таких як GPT та BERT, із детальним розглядом архітектури трансформерів та параметрів конфігурації. Обговорення практичних прикладів інтеграції LLMs у додатки для автоматизації процесів, генерації тексту та інших завдань, з використанням AWS SageMaker, Hugging Face Transformers та OpenAI API.</p> <p><b>Тема 8. Використання алгоритмів машинного навчання у імітаційному</b></p>	<p>відвідування занять;  опитування на заняттях;  опитування в процесі індивідуально-консультаційних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт.</p> <p>відвідування занять;  опитування на заняттях;  опитування в процесі індивідуально-консультаційних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт.</p> <p>відвідування занять;  опитування на заняттях;  опитування в процесі індивідуально-консультаційних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт.</p> <p>відвідування занять;</p>	<p>Лексичні методи аналізу настроїв. Методи машинного навчання для аналізу настроїв.</p> <p>Глибоке навчання для аналізу настроїв. Витяг іменованих сутностей (NER). Витяг ключових слів та фраз. Використання Amazon Comprehend.</p> <p>Проблеми та виклики роботи з багатомовними текстами. Використання Amazon Comprehend та Google Cloud Translation для багатомовних задач. Використання бібліотеки Gensim для реалізації LSA. Візуалізація результатів тематичного моделювання.</p> <p>Основи трансформерів: self-attention механізм, Multi-Head Attention. Детальний розгляд архітектури GPT та BERT. Огляд Multi-Head Attention та її впливу на ефективність моделей.</p> <p>Використання машинного навчання у DDDM</p>
--	---	---

<p><b>моделюванні та прийнятті рішень.</b></p> <p>Методи машинного навчання у задачах системного аналізу та прийнятті рішень. Використання машинного навчання у DDDM (прийняття рішень на основі даних). Приклади використання алгоритмів машинного навчання у різних сферах бізнесу, логістиці, імітаційному моделюванні роботи техніки та моделюванні біологічних систем.</p>	<p>опитування на заняттях; опитування в процесі індивідуально-консультативних занять для перевірки засвоєння матеріалу пропущених занять; перевірка виконання модульних контрольних робіт.</p>	<p>(прийняття рішень на основі даних). Використання алгоритмів машинного навчання у різних сферах бізнесу та моделюванні роботи техніки</p>
<p>Зарахування Тем 3-7 при опрацюванні та наявності сертифікату з курсу Machine Learning for Natural Language Processing на платформі <a href="https://aws.amazon.com/academy/">AWS Academy</a></p>		

### **Інформаційні джерела**

1. Brockman G., et al. Deep Reinforcement Learning Hands-On / Maxim Lapan. - Packt Publishing, 2020. - 354p.
2. Brownlee J. Machine Learning Mastery with Python / Jason Brownlee. - Machine Learning Mastery, 2020. - 500p.
3. C. Aggarwal. Neural Networks and Deep Learning A Textbook. 2023. 529 с.
4. Chollet F. Deep Learning with Python / François Chollet. - Manning Publications, 2018. - 384p.
5. Feature Engineering / S. Sumathi та ін. Machine Learning for Decision Sciences with Case Studies in Python. Boca Raton, 2022. С. 351–371. URL: <https://doi.org/10.1201/9781003258803-7>.
6. Foster D. Generative Deep Learning: Teaching Machines to Paint, Write, Compose, and Play. O'Reilly Media, Incorporated, 2023.
7. Géron A. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow / Aurélien Géron. - O'Reilly Media, 2019. - 818p.
8. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning / Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville. - MIT Press, 2023. - 800p.
9. Jones A. The Unsupervised Learning Workshop / A. Jones, K. Christopher, B. Johnston., 2020. – 549 с. – (Packt Publishing).
10. Keras T. Keras Documentation and Tutorials / François Chollet, et al. - Keras Documentation, 2021.
11. Machine Learning Mastery. MachineLearningMastery.com. URL: <https://machinelearningmastery.com/>
12. Machine Learning. Google for Developers. URL: <https://developers.google.com/machine-learning>.
13. Müller A.C., Guido S. Introduction to Machine Learning with Python / Andreas C. Müller, Sarah Guido. - O'Reilly Media, 2019. - 400p.
14. Peters M.E., Schuster M., Rotman B., et al. Transformers for Natural Language Processing / Michael E. Peters, Matt Schuster, et al. - Packt Publishing, 2021. - 410p.
15. Pramod Singh. Deploy Machine Learning Models to Production: With Flask, Streamlit, Docker, and Kubernetes on Google Cloud Platform. Apress. - 2021. - 161 с.
16. Raschka S., Mirjalili V. Python Machine Learning / Sebastian Raschka, Vahid Mirjalili. - Packt Publishing, 2021. - 500p.
17. Vaswani A., Shazeer N., Parmar N., et al. Attention is All You Need / Ashish Vaswani, Noam Shazeer, et al. - 2017. (Репринт з доповненнями в 2020)
18. Machine Learning, Data Science and Generative AI with Python. URL: <https://ua.udemy.com/course/data-science-and-machine-learning-with-python-hands-on/learn/lecture/4020720#overview>
19. AWS Certified Machine Learning Specialty 2024 - Hands On! URL: <https://ua.udemy.com/course/aws-machine-learning/>
20. Стрілець В.Є. Методи машинного навчання у задачах системного аналізу і прийнятті рішень : монографія / В. Є. Стрілець, С. І. Шматков, М. Л. Угрюмов та ін. – Харків : Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2020. – 160 с.

21. Кононова К. Ю. Машинне навчання: методи та моделі: підручник для бакалаврів, магістрів та докторів філософії спеціальності 051 «Економіка» / К. Ю. Кононова. – Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2020. – 301 с.

22. Complete Machine Learning,NLP Bootcamp MLOPS & Deployment. URL: <https://ua.udemy.com/course/complete-machine-learning-nlp-bootcamp-mlops-deployment/>

23. Кошова, О. П., Ольховська, О. В., & Бражніченко, А. О. (2024). ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ В ІТ-ПРОЕКТАХ МЕТОДАМИ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ. Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки, (3), 39-50. <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2024.3.5>

24. Кошова О.П. Застосування принципів об'єктно-орієнтованих мов програмування для моделювання клітинного поділу / О.П. Кошова, Ю.Ф. Олексійчук, А.В. Оборонний, О.О. Черненко // Збірник наукових праць національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова, 2024, № 3, С. 87-94. <http://znp.nuos.mk.ua/3-2024> <http://znp.nuos.mk.ua/archives/2024/3/15.pdf>

### ***Програмне забезпечення навчальної дисципліни***

Для вивчення навчальної дисципліни використовується наступне програмне забезпечення

- 1) Персональний комп'ютер або ноутбук зі сталим доступом до мережі Інтернет.
- 2) Система дистанційного навчання ПУЕТ та його засоби відео-конференц зв'язку, дистанційний курс з ОК «Машинне навчання».
- 3) Продукти, програми та служби Microsoft.
- 4) Web-browser (Chrome, Firefox, Safari, тощо)
- 5) AWS CLI (Command Line Interface)
- 6) Jupyter Notebook або JupyterLab
- 7) Python та необхідні бібліотеки: NumPy, Pandas, scikit-learn, spaCy, NLTK, Gensim, TensorFlow, PyTorch, Hugging Face Transformers.
- 8) IDE або текстовий редактор (PyCharm, Visual Studio Code, Sublime Text, тощо)
- 9) Tesseract OCR

### ***Політика вивчення навчальної дисципліни та оцінювання***

**Політика оцінювання здобувачів вищої освіти.** Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності). Перескладання модулів відбувається із дозволу провідного викладача за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

[Положення про організацію освітнього процесу](#)

[Положення про порядок та критерії оцінювання знань, вмінь та навичок здобувачів вищої освіти](#)

[Порядок ліквідації здобувачами вищої освіти академічної заборгованості](#)

**Політика щодо відвідування.** Відвідування занять є обов'язковим компонентом. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в режимі он-лайн.

**Політика щодо академічної доброчесності.** Здобувач повинен дотримуватися принципів академічної доброчесності, зокрема недопущення академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації, списування під час поточного, рубіжного та підсумкового контролю. Списування під час контрольних робіт та поточних тестів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань в процесі заняття. В ПУЕТ діють:

[Кодекс честі студента](#)

[Положення про академічну доброчесність](#)

[Положення про запобігання випадків академічного плагіату](#)

**Політика визнання результатів навчання визначена такими документами:**

[Положення про порядок перезарахування результатів навчання, здобутих в іноземних та вітчизняних закладах освіти](#)

[Положення про академічну мобільність здобувачів вищої освіти](#)

[Положення про порядок визнання результатів навчання здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти; інфографіка](#) (розділ Освіта/Організація освітнього процесу/Неформальна освіта)

**Політика вирішення конфліктних ситуацій:**

[Положення про правила вирішення конфліктних ситуацій](#)

[Положення про апеляцію результатів підсумкового контролю у формі екзамену](#)

[уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції](#)

**Політика підтримки учасників освітнього процесу:**

[Психологічна служба](#)

[Студентський омбудсмен \(Уповноважений з прав студентів\) ПУЕТ](#)

[Уповноважений з прав корупції](#)

**Безпека освітнього середовища:** [Інформація про безпечність освітнього середовища ПУЕТ наведена у вкладці «Безпека життєдіяльності»](#)

### Оцінювання

Підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни розраховується через поточне оцінювання

Форма роботи	Вид роботи	Бали
Навчальна	1. Виконання практичних завдань (5*8=40 балів)	40
	2. Виконання МКР (10 балів за 1 МКР, 10*2=20 балів)	20
	3. Іспит	40
Всього з курсу		100
Зарахування Тем 3-7 при опрацюванні та наявності сертифікату з курсу Machine Learning for Natural Language Processing на платформі <a href="#">AWS Academy</a>		

Система нарахування додаткових балів за видами робіт з вивчення навчальної дисципліни

Форма роботи	Вид роботи	Бали
Науково-дослідна	Опрацювання додаткових навчальних курсів, написання та публічний захист наукового реферату на теми, що передбачені у завданнях самостійної роботи у розрізі тем	10*

\*За додаткові види навчальних робіт студент може отримати не більше 10 балів. Додаткові бали додаються до загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни, але загальна підсумкова оцінка не може перевищувати 100 балів.

### Шкала оцінювання здобувачів вищої освіти за результатами вивчення навчальної дисципліни

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Дуже добре
74-81	C	Добре
64-73	D	Задовільно
60-63	E	Задовільно достатньо
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням навчальної дисципліни