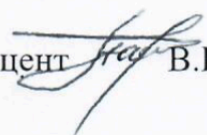


Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій ім. С.З. Гжицького
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра інформаційних технологій



ЗАТВЕРДЖЕНО

Гарант освітньо-професійної
програми «Комп'ютерні науки»
першого (бакалаврського) рівня
вищої освіти

к.т.н., доцент  В.В. Пташник

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

«Основи штучного інтелекту»

освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»

спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

ВИКЛАДАЧ

Ковалишин Олег Степанович



Електронна пошта:

stkovalyshyn@gmail.com

Телефон

+380637826117

Кандидат технічних наук, в.о доцента кафедри інформаційних технологій Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. Досвідчений архітектор/консультант з автоматизації тестування з 8+ роками досвіду. Керівник команди менеджерів із 13+ інженерів з автоматизації тестування та 6+ паралельних потоків.

Аудитор з автоматизації тестування для зовнішніх і внутрішніх клієнтів. Розробник рекомендацій щодо покращення та дорожніх карт впровадження. Володіє функціональним WEB/мобільним/веб-сервісом/тестуванням продуктивності. Має великий досвід впровадження фреймворків ТА з нуля, визначення та усунення вузьких місць. Вільно володіє англійською мовою.

Автор та співавтор понад 20 наукових праць, в тому числі 3 у виданнях, що індексуються в базі SCOPUS

Читає курси: Якість програмного забезпечення та тестування, основи штучного інтелекту, цифрова трансформація.

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)
Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»
Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»
Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»
Кількість кредитів – 4
Рік підготовки, семестр – 4 рік, 8 семестр
Компонент освітньої програми: обов'язкова
Мова викладання: українська

Опис дисципліни

Навчальна дисципліна «Основи штучного інтелекту» спрямована на формування у здобувачів вищої освіти системних знань про концепції, методи та інструменти сучасного штучного інтелекту, а також на розвиток практичних навичок їх застосування у створенні інтелектуальних програмних систем. Курс охоплює фундаментальні засади побудови інтелектуальних агентів, методи представлення знань, логічного виведення, пошуку рішень, машинного навчання, основи роботи з експертними системами й обробки природної мови. алгоритми класифікації, кластеризації, планування, навчання з учителем і без учителя, що забезпечують здатність моделювати складні процеси та приймати рішення в умовах невизначеності.

Міждисциплінарні зв'язки: освітня компонента «Основи штучного інтелекту» є складовою частиною циклу професійної підготовки для здобувачів освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Вивчення дисципліни ґрунтується на знаннях із курсів «Програмування», «Алгоритми та структури даних», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Математичний аналіз», та «Технологія розробки програмного забезпечення».

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Предметом вивчення освітньої компоненти «Основи штучного інтелекту» є процес навчання і підготовки фахівця за освітньо-професійною програмою «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, спрямований на формування знань і навичок із теоретичних засад, методів та інструментів побудови інтелектуальних систем. Курс охоплює основні підходи до представлення знань, логічного виведення та пошуку рішень, методи машинного навчання (навчання з учителем, без учителя та з підкріпленням), побудову експертних систем і використання алгоритмів класифікації та кластеризації. Значна увага приділяється також питанням моделювання процесів прийняття рішень в умовах невизначеності, обробки природної мови та застосуванню інтелектуальних технологій у програмних продуктах.

Метою вивчення освітньої компоненти «Основи штучного інтелекту» є формування у здобувачів вищої освіти системних теоретичних знань і практичних навичок у сфері побудови та застосування інтелектуальних систем. Курс спрямований на розуміння фундаментальних принципів штучного інтелекту, його методів і алгоритмів, а також на оволодіння вмінням застосовувати ці підходи для розв'язання практичних завдань у галузі комп'ютерних наук.

Основними завданнями освітньої компоненти «Основи штучного інтелекту» засвоєння базових понять, концепцій штучного інтелекту, формування знань про методи представлення знань, логічного виведення та пошуку рішень, опанування принципів і алгоритмів машинного навчання набуття навичок проєктування та використання експертних систем, методів класифікації та кластеризації, формування здатності інтегрувати сучасні методи штучного інтелекту у програмні продукти та інформаційні системи.

Структура курсу

Тема	Результати навчання
Тема 1. Введення. Прикладні аспекти застосування інженерії знань для побудови систем ІІІ	Розуміти сутність інженерії знань, методи видобування та структурування знань. Усвідомлювати еволюцію систем отримання знань та їх роль у побудові інтелектуальних систем.
Тема 2. Бази знань як основа створення систем ІІІ. Архітектура. Класифікація.	Знати архітектуру систем, що базуються на знаннях, та їх класифікацію. Вміти описувати поле знань, застосовувати методи придбання знань і мови їхнього опису.
Тема 3. Методи та моделі представлення знань	Опанувати класифікацію моделей представлення знань. Вміти застосовувати логіко-алгебраїчні моделі, продукційні правила, семантичні мережі та фрейми для побудови інтелектуальних систем.
Тема 4. Алгоритми кластеризації даних	Знати методи класифікації та систематизації знань. Розуміти ієрархічні та об'єктно-структурні підходи, вміти застосовувати традиційні методології структуризації даних.
Тема 5. Експертні системи	Усвідомлювати сутність експертних систем, їх види та класифікацію. Вміти розробляти прості експертні системи та застосовувати відповідні засоби.
Тема 6. Нейронні мережі	Розуміти основні елементи та класифікацію нейронних мереж. Вміти будувати та навчати нейронні мережі, застосовувати їх для індуктивного моделювання.
Тема 7. Системи Fuzzy Logic	Знати поняття нечіткої інформації та нечітких висновків. Вміти застосовувати операції над нечіткими множинами та відносинами, будувати нечіткі моделі й алгоритми нечіткого висновку.
Тема 8. Практичні аспекти реалізації алгоритмів нечіткої логіки	Вміти застосовувати методи нечіткої логіки у прикладних сферах (керування кліматом, медичні експертні системи). Набути практичних навичок інтеграції нечітких алгоритмів у програмні застосунки.

Формування програмних компетентностей

Загальні компетентності	ЗК13 Здатність діяти на основі етичних міркувань.
Фахові (спеціальні) компетентності	ФК2. Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо. ФК11. Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі

	методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач.
Програмні результати навчання	ПРН4. Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо. ПРН12. Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірної аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Успішність студента оцінюється шляхом проведення поточного та підсумкового контролю.

Максимальна кількість балів з дисципліни «Основи штучного інтелекту», яку може отримати студент протягом семестру за всі види роботи, становить 100, при цьому 50 балів за результатами поточного оцінювання, та 50 – за результатами екзаменаційного контролю.

Результати поточного контролю оцінюються за чотирибальною («2», «3», «4», «5») шкалою. В кінці семестру обчислюється середнє арифметичне значення (САЗ) усіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням його у 50-ти бальну шкалу за формулою:

Результати **поточного контролю** оцінюються за чотирибальною («2», «3», «4», «5») шкалою. В кінці семестру обчислюється середнє арифметичне значення (САЗ) усіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням його у 100-ти бальну шкалу за формулою:

$$ПК = 10 \cdot САЗ$$

Критерії поточного оцінювання знань студентів

Оцінка	Критерії оцінювання
5 («відмінно»)	У повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко і всебічно розкриває зміст, використовуючи обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив 90% тестових завдань.
4 («добре»)	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст завдань, використовуючи обов'язкову літературу. При викладанні окремих питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються несуттєві неточності й незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
3 («задовільно»)	У цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив близько половини тестових завдань.
2 («незадовільно»)	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Викладає матеріал фрагментарно та поверхово, без аргументації й обґрунтування, недостатньо розкриває зміст теоретичних і практичних завдань, допускає суттєві неточності. Правильно вирішив меншість тестових завдань.

Переведення підсумкових рейтингових оцінок з дисципліни, виражених у балах за 100-бальною шкалою, у оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS

Таблиця 1 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
74–81	C		
64–73	D	задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0–34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

До Силабусу також готуються матеріали навчально-методичного комплексу:

- 1) Навчальний контент (розширений план лекцій)
- 2) Тематика та зміст лабораторних (практичних) робіт
- 3) Завдання для підсумкової роботи, питання на залік
- 4) Електронне навчання у системі MODLE.

Літературні джерела

Базові

1. Ткаченко Р. О., Ткаченко П. Р., Ізонін І. В. Нейромережеві засоби штучного інтелекту: навч. Посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. 208 с.
2. Шаховська Н. Б., Камінський Р. М., Вовк О. Б. Системи штучного інтелекту: навч. Посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. 392 с.
3. Нікольський Ю.В., Щербина Ю.М. Системи штучного інтелекту: Навчальний посібник. Львів: «Магнолія-2006», 2010. 279с.

Допоміжні

1. Бодянський Є. В., Пелешко Д. Д., Винокурова О. А., Машталір С. В., Іванов Ю. С. Аналіз та обробка потоків даних засобами обчислювального інтелекту: Монографія. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. 236 с.
2. Гасяк О.С. Формальна логіка. Розв'язкові процедури, алгоритми, словник базових термінів і понять: навч. посібник. Вид. 2-ге, переробл. та доповн. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2014. 544 с.
3. Іванченко Г. Ф. Системи штучного інтелекту : навч. посібник. К., 2011. 382 с.
4. Кузьменко Б. В., Чайковська О. А. Системи штучного інтелекту : навч. посібникК.: Альтерпрес, 2006. 140 с.
5. Глибовець М. М., Олецький О.В. Штучний інтелект : підручник для студ. вищих навч. Закладів. К. : КМ Академія, 2002. 369 с.
6. Рашкевич Ю.М., Ткаченко Р.О., Цмоць І.Г., Пелешко Д.Д. Нейроподібні методи, алгоритми та структури обробки сигналів і зображень у реальному часі: монографія. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. 256 с.
7. Субботін С. О., Олійник А. О. Нейронні мережі: навч. посіб. Запоріжжя: ЗНТУ, 2014. 132 с.
8. Deng L., Yu D. Deep Learning: Methods and Applications. Foundations and Trends in Signal Processing. 2014. Vol. 7. No. 3-4. P. 197-387.

9. Michael Nielsen. Neural Networks and Deep Learning. Determination Press. 2015. 216 p.
10. Gonzalez R., Richard E. Digital Image Processing (4th Edition). 2018. 1192. Mackworth Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents. 2nd Edition. Cambridge University Press. 2017. 820 p
11. Ertel W. Introduction to Artificial Intelligence. Springer International Publishing. 2017. 356 p.
12. Springer Handbook of Computational Intelligence. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2015. 1634 p.
13. [Sabina Zrobek, Oleksandra Kovalyshyn, Malgorzata Renigier-Bilozor, Stepan Kovalyshyn, Oleg Kovalyshyn. Fuzzy logic method of valuation supporting sustainable development of the agricultural land market. Sustainable Development, 2020, 28\(5\). 1094–1105. SCOPUS. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sd.2061>.](#)
14. Vitaliy Vlasovets, Tatiana Vlasenko, Stepan Kovalyshyn, Olesy Kovalyshyn, Oleg Kovalyshyn, Sławomir Kurpaska, Paweł Kielbasa, Oleksandra Bilovod, Lyudmila Shulga. Effect of various factors on the measurement error of structural components of machine parts materials microhardness using computer vision methods. *Przegląd Elektrotechniczny*, 2023. R. 99. NR 1/2023. 325-330. SCOPUS. <http://pe.org.pl/articles/2023/1/67.pdf>.

Бібліотечно-інформаційні ресурси

- Бібліотека ЛНУВМБ: м. Дубляни, вул. В.Великого, 1; тел. 22-45-915
- Львівська наукова бібліотека ім. Стефаника НАН України: вул. Стефаника, 2; тел. 74-43-72
- Львівська обласна наукова бібліотека: просп. Шевченка, 13; тел. 74-02-26
- Наукова бібліотека ЛНУ ім. Франка, метод. відділ: вул. Драгоманова, 17; тел. 296-42-41
- Центральна міська бібліотека ім. Лесі Українки: вул. Мулярська, 2а; тел. 72-05-81

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Google Developers. Machine Learning Crash Course. URL: <https://developers.google.com/machine-learning/crash-course>
 2. OpenAI Blog – новини та статті з розвитку ШІ. URL: <https://openai.com/blog>
 3. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. [Електронний ресурс]. URL: <http://www.deeplearningbook.org/>
 4. Machine Learning Mastery – навчальний портал з алгоритмів та методів ML. URL: <https://machinelearningmastery.com/start-here/#algorithms>
 5. Distill – інтерактивні наукові публікації з ШІ. URL: <https://distill.pub/>
 6. Arxiv Sanity Preserver – агрегатор наукових публікацій з ШІ. URL: <http://www.arxiv-sanity.com/>
 7. AI Alignment Forum – матеріали з етики та безпеки ШІ. URL: <https://ai-alignment.com/>
 8. AI Trends – новини та аналітика з індустрії штучного інтелекту. URL: <https://www.aitrends.com/>
 9. Towards Data Science – блог-платформа зі статтями про ШІ та Data Science. URL: <https://towardsdatascience.com/>
 10. Analytics Vidhya – освітній портал з аналітики та машинного навчання. URL: <https://www.analyticsvidhya.com/>
 11. KDnuggets – ресурс з аналітики даних, машинного навчання та штучного інтелекту. URL: <https://www.kdnuggets.com/>
 12. IBM Developer – Artificial Intelligence. URL: <https://developer.ibm.com/technologies/artificial-intelligence/>
 13. Data Science Central – портал спільноти аналітиків даних. URL: <https://www.datasciencecentral.com/>
- Ruder S. Research Blog – матеріали про NLP та машинне навчання. URL: <https://ruder.io/>