

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
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

В. о. доцента кафедри інформаційних систем та технологій Львівського національного університету природокористування, кандидат технічних наук.

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 TA 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: «Інженерія баз даних та знань, «Якість програмного забезпечення та тестування», «Основи штучного інтелекту».

Сфера наукових інтересів: розроблення на основі нечітких моделей і генетичних алгоритмів методів та елементів архітектури інформаційно-аналітичної системи оптимізації планів відновлюваної терапії, розроблення методичного підходу та інструментарію оцінення ринкової вартості земель сільськогосподарського призначення на основі бази продукційних правил нечіткої логіки.

ЛЬВІВ 2024

Галузь знань: 12 Інформаційні технології

Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки

Освітньо-професійна програма: Комп'ютерні науки

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Характеристика навчальної дисципліни: Обов'язкова

Кількість кредитів 4

Рік підготовки, семестр: 4 рік, 7 семестр

Мова викладання: українська

Опис дисципліни

Штучний інтелект (ШІ) – це галузь інформатики, яка займається розробкою інтелектуальних машин, здатних виконувати завдання, які зазвичай потребують людського інтелекту. Системи штучного інтелекту створені для навчання на досвіді, розпізнавання закономірностей і прийняття рішень на основі вхідних даних. Ці системи можна навчити виконувати певні завдання, наприклад, розпізнавати зображення, розуміти природну мову або грати в ігри. Технологія штучного інтелекту охоплює широкий спектр методів, включаючи машинне навчання, обробку природної мови, іробототехніку, експертні системи тощо. Мета досліджень штучного інтелекту полягає в тому, щоб створити машини, які можуть міркувати, розуміти та навчатися, як люди, і використовувати ці можливості для покращення життя людства та вирішення складних проблем.

Програма дисципліни «Основи штучного інтелекту» відноситься до дисциплін професійної підготовки та складена відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

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 передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів – «Вища математика», «Інформаційні технології», «Технології розробки програмного забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем».

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, який дозволить застосовувати знання із комп'ютерної лінгвістики та інформатики, що швидко розвиваються, і зосереджені на розробці інтелектуальних машин, здатних виконувати завдання, які зазвичай потребують людського інтелекту.

Мета навчальної дисципліни. Метою навчальної дисципліни є теоретична і практична підготовка здобувачів вищої освіти, які володіють основними прийомами комп'ютерного вирішення когнітивних задач, властивих людському мозку. Такі задачі традиційно вирішуються людьми в умовах неповноти, неточності та суперечливості знань про об'єкт дослідження, для розв'язання яких немає чітко заданого алгоритму.

Основними завданнями освітньої компоненти «Основи штучного інтелекту» є: вивчення методів розв'язання завдань, які потребують людського розуміння; вивчення методів розв'язання задач, для яких не існує способів розв'язання або вони не коректні; моделювання людської вищої нервової діяльності; вивчення систем, які можуть оперувати зі знаннями, а найголовніше – навчатися;

В результаті вивчення дисципліни студенти розвивають уміння аналізувати поставлену задачу, обирати доцільний метод її розв'язання; ухвалювати рішення на основі конкретних умов, складати алгоритм вирішення задачі; розуміти та інтерпретувати людську мову, використовуючи ШІ в таких програмах, як чат-боти, голосові помічники та машинний переклад; надавати поради і підтримувати прийняття рішень у певних сферах, таких як маркетинг, дизайн, медицина, право та інженерія; здійснювати навчання алгоритмів на основі вхідних даних і покращенню їх продуктивності з часом.

Структура курсу

Години аудиторних занять (лек./ практи.)	Тема	Результати навчання	Завдання
2/2	Тема 1. «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка».	Ознайомитись з методами видобування знань з даних та текстів. Розуміти теоретичні аспекти видобування знань. Засвоїти методи структурування. Розуміти еволюцію систем отримання знань.	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 2. Бази знань як основа створення СШ. Архітектура. Класифікація.	Ознайомитись з методами придбання знань. Розуміти поле знань. Освоїти мову опису поля.	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 3. Методи та моделі представлення знань.	Провести класифікацію моделей представлення знань. Мати уявлення про логіко-алгебраїчні моделі представлення знань. Ознайомитись з продукційними моделями представлення знань. логіку числення висловлювань. Ознайомитись з семантичними мережами та фреймами.	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 4. Алгоритми кластеризації даних.	Ознайомитись з методами класифікації і систематизації знань. Розуміти теоретичні аспекти структурування знань. Засвоїти традиційні методології структуризації. Реалізувати об'єктно-структурний підхід кластеризації даних.	Питання, лабораторна робота
4/4	Тема 5. Експертні системи.	Ознайомитись із експертними системами – системами, що базуються на знаннях. Ознайомитись з видами систем та їх класифікацією. Вивчити специфікацію експертних систем. Вміти володіти засобами розробки експертних систем.	Питання, лабораторна робота
4/4	Тема 6. Нейронні мережі.	Ознайомитись із основними елементами нейромереж. Провести класифікацію нейромереж. Освоїти процедуру навчання нейромереж. Мати уявлення про системи індуктивного моделювання.	Питання, лабораторна робота
4/4	Тема 7. Системи FUZZY LOGIC.	Мати уявлення про нечітку інформація та нечіткі висновки. Ознайомитись з визначенням нечіткої множини - нечіткістю та ймовірністю.	Питання, лабораторна робота

		<p>Вміти проводити операції над нечіткими множинами і відносинами.</p> <p>Здійснювати нечітку імплікацію та оформляти нечіткі висновки.</p> <p>Ознайомитись з методами приведення до чіткості.</p>	
4/4	Тема 8. Практичні аспекти реалізації алгоритмів нечіткої логіки.	<p>Розуміти та здійснювати придбання знань на прикладах: контроль клімату у воді.</p> <p>Мати уявлення про медичні експертні системи.</p> <p>байсових мереж та ймовірнісних графічних моделей. Вміти робити представлення та висновок у байсових мережах. Вміти здійснювати навчання параметрів та структури байсових мереж. Мати уявлення про приховані марковські моделі (НММ) та динамічні байсові мережі.</p>	Питання, лабораторна робота

Навчальний контент

Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОПШ	Програмні компоненти
1	2
СК-2	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.
СК-11	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.
СК-16	Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці й експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації.
СК-18	Здатність аналізувати масиви даних щодо біологічних об'єктів та процесів природокористування із використанням Data mining, створювати штучні нейронні мережі для вирішення інтелектуальних задач регресії, класифікації, кластеризації та асоціації, а також на їх основі обґрунтовувати рішення, виконувати передбачення та здійснювати управління.
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 багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.

ПРН18	Застосовувати знання для розв'язання складних спеціалізованих завдань інтелектуальної комп'ютеризації у сфері природокористування та інтелектуального аналізу даних в процесі професійної діяльності, в тому числі щодо оцінки стану біологічних об'єктів та виконання процесів природокористування на підставі застосування сучасних методів, моделей, алгоритмів машинного навчання та штучних нейронних мереж.
-------	---

Рекомендована література

Базова

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.

Допоміжна

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, Małgorzata Renigier-Biłozor, 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>.

12. Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.

2. <https://developers.google.com/machine-learning/crash-course>
3. <https://openai.com/blog>
4. <http://www.deeplearningbook.org/>
5. <https://machinelearningmastery.com/start-here/#algorithms>
6. <https://distill.pub/>
7. <http://www.arxiv-sanity.com/>
8. <https://ai-alignment.com/>
9. <https://www.aitrends.com/>
10. <https://towardsdatascience.com/>
11. <https://www.analyticsvidhya.com/>
12. <https://www.kdnuggets.com/>
13. <https://developer.ibm.com/technologies/artificial-intelligence/>
14. <https://www.datasciencecentral.com/>
15. <http://www.deeplearningbook.org/>
16. <https://ruder.io/>

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання: 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 за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, дуальна форма навчання, міжнародне стажування) заняття можуть відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)								Підсумковий тест (екзамен)	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	50 балів	100
6	6	6	6	6	6	7	7		

T1, T2 ... T8 – теми

До Силабусу також готуються матеріали навчально-методичного комплексу:

- 1) навчальний контент;
- 2) тематика та зміст лабораторних робіт;
- 3) завдання для підсумкової роботи, питання на іспит;
- 4) електронне навчання у віртуальному навчальному середовищі ЛНУП

(<https://moodle.lnup.edu.ua/>).