

**Міністерство освіти і науки України
Львівський національний аграрний університет
Факультет механіки та енергетики
Кафедра інформаційних систем та технологій**



ЗАТВЕРДЖЕНО

Гарант освітньо-професійної програми
«Автоматизація, комп'ютерно-
інтегровані технології та робототехніка»
першого (бакалаврського) рівня вищої
освіти:

к. т. н., доцент

Ольга Лиса

СИЛАБУС

НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Інтелектуальні інформаційні систем»

освітньо-професійна програма «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані
технології та робототехніка»

спеціальність 174 « Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка»

перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

ВИКЛАДАЧ

Тригуба Анатолій Миколайович



Електронна пошта:

trianamik@gmail.com

Телефон

+380680506725

Завідувач кафедри інформаційних технологій Львівського національного університету природокористування, доктор технічних наук, професор. Викладач з 22-річним досвідом, автор та співавтор понад 300 наукових статей, 4 – підручників та навчальних посібників, 8 монографій, 3 патентів України на винаходи і корисні моделі, 55 навчально-методичних розробок.

Читає курси: Інтелектуальний аналіз даних, Основи проектування інформаційних систем, Обчислювальний інтелект, Інформаційні технології в наукових дослідженнях. Сфера наукових інтересів: проектування інтелектуальних інформаційних систем, розробка інструментарію управління проектами та програмами, обчислювальний інтелект.

ЛЬВІВ 2024

Галузь знань: 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»

Спеціальність: 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Освітньо-професійна програма «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Кількість кредитів – 4

Рік підготовки, семестр – 4 рік, 8 семестр

Компонент освітньої програми: вибіркова

Мова викладання: українська

Опис дисципліни

Навчальна програма дисципліни визначає зміст і обсяг знань, необхідних для фахівця з інтелектуальних технологій. Дисципліна обіймає проблематику вивчення сучасного стану технологій штучного інтелекту, що використовуються для формалізації та обробки знань в технологіях функціонування систем, вивчення сучасних програмних засобів і технологій проектування і реалізації інтелектуальних систем та їх налагодження і дослідження. Для практичного засвоєння навчальних матеріалів ряд тем дисципліни поглиблено вивчається на лабораторних заняттях.

Предметом вивчення дисципліни є сучасні технології штучного інтелекту, які використовуються для формалізації знань та побудови інтелектуальних систем, що вирішують різного роду задачі в умовах інформаційної невизначеності.

Метою вивчення навчальної дисципліни «Інтелектуальні інформаційні систем» є формування у майбутніх фахівців знань та вмінь застосування сучасних методів і засобів проектування, розробки та дослідження інтелектуальних систем різного функціонального призначення, що базуються на технологіях експертних систем, обчислювального інтелекту, машинного навчання, та одержання навиків використання таких систем та технологій в своїй практичній роботі.

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

Знання:

- ✓ теоретичних основ основних типів технологій штучного інтелекту, які використовуються для побудови інтелектуальних систем;
- ✓ структур, алгоритмів роботи, технологій проектування, засобів реалізації та технологій налагодження інтелектуальних систем різного функціонального призначення;
- ✓ сучасних програмних засобів для реалізації технологій штучного інтелекту.

Уміння:

- ✓ обґрунтовано вибирати конкретні технології штучного інтелекту при розв'язанні відповідних практичних задач;
- ✓ здійснювати підготовку та первинну обробку даних для побудови моделей систем методами штучного інтелекту;
- ✓ вирішувати задачі автоматизації підтримки рішень, розпізнавання образів, діагностики, класифікації, оптимізації та аналізу даних методами штучного інтелекту;
- ✓ використовувати сучасні програмні засоби для реалізації технологій штучного інтелекту;

№п/п	Теми	Результати навчання
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1		
1	Тема 1. Вступ. Інтелектуальні системи - нові технології на основі технологій штучного інтелекту.	Структура, мета та задачі курсу. РСО. Загальні поняття дисципліни. Історичний шлях розвитку технологій штучного інтелекту. Поняття та характеристика інтелектуальних систем. Основні технології штучного інтелекту. Компоненти штучного інтелекту: технології, моделі, методи та прикладні задачі штучного інтелекту: прогнозування, класифікація, розпізнавання образів, кластеризація, інтелектуальний аналіз даних, оптимізація прийняття рішень. Основні напрями досліджень у галузі штучного інтелекту. Застосування штучного інтелекту для розв'язання практичних задач в різних галузях професійної діяльності.
2	Тема 2. Основні поняття і визначення теорії систем штучного інтелекту.	Основні поняття і визначення теорії систем штучного інтелекту.
3	Тема 3. Основні поняття і визначення теорії систем штучного інтелекту.	Концептуальні основи організації інтелектуальних систем. Основні поняття і визначення теорії інтелектуальних систем. Моделі представлення знань в інтелектуальних системах. Моделі та алгоритми прийняття рішень при керуванні складними об'єктами. Основні технології штучного інтелекту: експертні системи, нечітка логіка, нейромережеві структури, асоціативна пам'ять, еволюційні та роєві алгоритми і їх комбінації
4	Тема 4. Інтелектуальні системи на основі нечіткої логіки.	Поняття нечітких множин. Основні визначення, правила і дії над нечіткими множинами. Функції приналежності. Методика побудови функції приналежності. Різновиди функцій приналежності. Елементи нечіткої логіки. Операції над висловлюваннями в нечіткій логіці. Багатозначні логіки.
5	Тема 5. Моделі об'єктів управління в середовищі нечітких множин	Моделі об'єктів управління в середовищі нечітких множин. Регресійні моделі об'єктів з нечіткими параметрами. Методи ідентифікації об'єктів з нечіткими параметрами. Лінгвістичні змінні та змінні на основі нечітких множин. Лінгвістичні моделі об'єктів.
6	Тема 6. „Нечіткі” алгоритми.	Основні принципи побудови „нечітких” алгоритмів. Алгоритми класифікації та композиції. Моделі прийняття рішень на основі алгоритмів класифікації та композиції. Нечіткі моделі прийняття рішень при керуванні складними системами. Моделі прийняття рішень на основі імітації дій оператора. Лінгвістична та автолінгвістична моделі прийняття рішень. Ситуаційне управління.
7	Тема 7. „Нечіткі” регулятори.	Загальна структура замкнутої системи управління з „нечіткими” регуляторами. Принцип роботи. Фазифікація вхідних даних. Дефазифікація вихідних даних. База знань регулятора. Таблиця лінгвістичних правил. Аналітичні методи синтезу „нечітких” регуляторів. Лінгвістичний синтез „нечітких” регуляторів. Програмна реалізація „нечітких” регуляторів.
8	Тема 8. Інтелектуальні системи на основі	Основні поняття штучних нейронних мереж: біологічний нейрон, модель нейрона, базовий процесорний елемент, функція

	нейромережових структур.	активації. Різновиди функцій активації нейрона. Класифікація штучних нейронних мереж. Властивості багат шарових нейромережових структур
9	Тема 9. Різновиди нейромережових структур, їх характеристики, принцип дії та застосування.	Різновиди нейромережових структур, їх характеристики, принцип дії та застосування. Перцептрони. Статичні одно- та багат шарові нейронні мережі. Нейромережі з радіально-базовими функціями.
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2		
10	Тема 10. Динамічні багат шарові нейромережі.	Динамічні багат шарові нейромережі. Нейромережі Хопфілда та Кохонена. Нейронні мережі зустрічного поширення. Ймовірнісні нейромережі, Когнітрони, Згортаючі нейронні мережі, АРТ- та осциляторні нейромережі.
11	Тема 11. Технології навчання штучних нейронних мереж.	Технології навчання штучних нейронних мереж. Основні алгоритми навчання: градієнтний, спряжених градієнтів, генетичний. Метод та алгоритм зворотної передачі похибки. Динамічні алгоритми навчання багат шарових нейромережових структур. Алгоритми самоорганізації: базовий алгоритм Кохонена, модифіковані алгоритми з пам'яттю та функцією сусідства.
12	Тема 12. Нейро-фаззі технології.	Нейро-фаззі технології. «Нечіткі» нейронні мережі – нова технологія обчислювального інтелекту, яка об'єднує переваги технологій нейронних мереж та систем нечіткої логіки. Новий клас нечітких нейромереж – каскадні неофаззи-нейромережі, їх архітектура, властивості, алгоритми навчання.
13	Тема 13. Модель процесу конструювання та вибору топології штучних нейронних структур.	Модель процесу конструювання та вибору топології штучних нейронних структур. Підготовка даних для навчання штучних нейромереж. Методи спрощення нейромережових структур.
14	Тема 14. Технології реалізації штучних нейронних структур.	Технології реалізації штучних нейронних структур. Нейроконтролери та нейрокомп'ютери. Розробка та застосування методів синтезу моделей, розпізнавання об'єктів, нечітких систем, нейромереж в процесі їх реалізації на сучасних високопродуктивних системах, які широко застосовуються в задачах автоматичної класифікації та кластерного аналізу, аналізу та візуалізації багатовимірних даних.
15	Тема 15. Інтелектуальні системи на основі асоціативної пам'яті.	Класифікація і способи реалізації асоціативної пам'яті. Структури систем на основі асоціативної пам'яті першого і другого роду. Ієрархічні інтелектуальні системи управління першого і другого роду. Адаптивна система управління на основі асоціативної пам'яті. Система управління на основі асоціативної пам'яті, що сама навчається. Стійкість систем управління на основі асоціативної пам'яті.
16	Тема 16. Еволюційні алгоритми в інтелектуальних системах.	Генетичні алгоритми і традиційні методи оптимізації. Основні поняття генетичних алгоритмів. Класичний генетичний алгоритм. Модифікації класичного генетичного алгоритму. Генетичні алгоритми для багатокритеріальної оптимізації. Головні принципи побудови генетичних алгоритмів.

17	Тема 17. Еволюційні алгоритми. Еволюційні стратегії	Еволюційні алгоритми. Еволюційні стратегії. Методи еволюційного програмування. Еволюційні алгоритми в нейромережових структурах. Емпіричні методи оптимізації - алгоритм мурашки, росвий алгоритм, мультиагентні системи.
18	Тема 18. Приклади практичного застосування систем штучного інтелекту	Інтелектуальні роботи. Покоління роботів. Системи керування роботів. Бази знань інтелектуального робота. Елементи систем керування роботів. Системи технічного зору роботів. Структурні схеми систем управління інтелектуальних роботів на основі технологій інтелектуальних систем.

Навчальний контент

Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОП	Програмні компоненти
ІНК	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації та приладобудування, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій, методів і програмно-технічних засобів розробки, супроводу та експлуатації інтелектуальних комп'ютерних систем в АПК та інших галузях економіки країни
ЗК04	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій
ЗК05	Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел
ФК09	Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.
ФК14	Здатність створювати інтелектуальні інформаційні системи в АПК із використанням технологій штучного інтелекту та хмарних технологій.

Літературні джерела

1. Комп'ютерні системи штучного інтелекту: підручник для студ. ВНЗ/ Доля В.Г. – К. : Университет Україна, 2011. – 296 с.
2. Системи штучного інтелекту в плануванні, моделюванні та управлінні [Текст] : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / Л. С. Ямпольський, Б. П. Ткач, О. І. Лісовиченко ; Міжрегіон. акад. упр. персоналом (МАУП). - К. : Персонал, 2011. - 543 с.іл.
3. Ямпольський Л.С. Нейротехнології та нейрокомп'ютерні системи. Л.С.Ямпольський, О.І.Лісовиченко, В.В.Олійник. – К.: «Дорадо-Друк», 2016. – 576 с.:іл..
4. Гостев В.И. Синтез нечетких регуляторов систем автоматического управления, К. Радиоаматор, 2008, 708 с.
5. International Technical Support Organization. Building Cognitive Applications with IBM Watson. Services: Volume 1-7. June 2017. Електронний ресурс

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 балів). 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, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із ведучим викладачем курсу.

Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином: поточний контроль оцінюється в 50 балів, та складається із двох модулів по 25 балів кожен. В суму балів кожного модуля входять бали за підготовку, виконання та захисту 10 практичних робіт по 4 бали за кожну роботу ($10 \times 4 = 40$) та 1 бал за самостійну роботу, яка оцінюється усна компонента під час здачі модуля (співбесіда із лектором) ($10 \times 1 = 10$).

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)				Підсум ковий контро ль	Сума
Модуль 1 (25 балів)		Модуль 2 (25 балів)		іспит	
П1-Л6	СР	Л7-Л12	СР		
5 x 4 =20	5	5 x 4 =20	5	50	100

П1, П2 ... П12 – практичні роботи; СР – самостійна робота.

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.