

Відомості про викладача:

Викладач: Демідов Павло Георгійович
кандидат технічних наук, доцент
кафедри комп'ютерних наук та інформаційних систем

E-mail: p.demidov@knu.edu.ua

Тел.: 044-532-47-13

Адреса: Київ, вул. Кіото, 19, ауд. Б-526.

Загальні відомості:

Освітній ступінь: доктор філософії

Галузь знань: 12 Інформаційні технології

Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки

Освітня програма: Комп'ютерні науки

Навчальний рік: 2020 – 2021

Семестр: 2

Факультет: Інформаційних технологій

Лекції : 16 годин

Практичні заняття: 12 годин

Самостійна робота: 62 години

Усього годин/ кредитів: 90/3

Підсумковий контроль: екзамен

Політика академічної доброчесності:

<https://knu.edu.ua/file/NjY4NQ==/bf27ad9293fa2bb6f9b2c3031d4b6e4a.pdf>

Штучний інтелект вивчає:

- підходи до побудови систем штучного інтелекту:
 - символний;
 - конекціоністський;
- машинне навчання;
- нечіткі та експертні системи;
- підходи до розуміння природної мови.

Дисципліна спрямована на здобуття таких основних

компетентностей	результатів навчання
<ul style="list-style-type: none"> ✓ ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, до формування системного наукового світогляду, етики наукових досліджень, а також правил академічної доброчесності в наукових дослідженнях та науково-педагогічній діяльності; ✓ ЗК 2. Здатність застосовувати теоретичні та практичні знання у науковій діяльності для вирішення задач у предметній області; ✓ ЗК 3. Здатність забезпечувати інноваційний характер науково-дослідної роботи та самостійно вирішувати поставлені наукові задачі; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ПРН 5. Вміння застосовувати сучасні засоби обчислювальної техніки у науковій діяльності для поєднання теоретичних та експериментальних досліджень; ✓ ПРН 9. Застосування системного підходу та методів формалізації при дослідженні складних задач різної природи у галузі комп'ютерних наук, що характеризуються

<ul style="list-style-type: none"> ✓ СК 1. Засвоєння основних концепцій наукових досліджень в області комп'ютерних наук; ✓ СК 3. Оволодіння термінологією та понятійним апаратом з досліджуваного наукового напрямку; ✓ СК 6. Знання механізмів застосування інтелектуального аналізу та методів обчислювального інтелекту для роботи з великими та слабо структурованими даними з метою їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу. 	<p>суперечливістю, невизначеністю та ризиками.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ПРН 10. Вміти застосовувати механізми інтелектуального аналізу та методи обчислювального інтелекту для роботи з великими та слабо структурованими даними з метою їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу.
---	---

Пререквізити: вивчення дисципліни базується на знаннях дискретної математики, вищої математики, основ інформаційних технологій, технологій програмування.

Обсяг: 3 кредити

Мова викладання: українська

Форма викладання: очна, заочна

Форми поточного контролю: завдання для самостійної роботи (8 сам. роб. x 4 бал.=32 балів), виконання практичних робіт (6 роб. x 10 бал. = 60 балів), контрольна робота (1 к. роб. x 8 бал.=8 балів)

Форми підсумкового контролю: Екзаменаційна оцінка (100 балів) є результатом виконання двох теоретичних питань та розв'язання задачі (2 x 35 бал.= 70 балів, задача – 30 балів). Підсумкова оцінка з дисципліни обчислюється як середнє арифметичне підсумкової оцінки за семестр та екзаменаційної оцінки.

Тематика та зміст лекційних занять

Тема 1. Загальна характеристика штучного інтелекту. Пошук рішень задач у просторі станів.

Базові поняття ШІ: інтелект, штучний інтелект, данні та знання, інтелектуальні задачі. Огляд прикладних областей ШІ.

Загальна характеристика способів представлення задач: представлення задач у просторі станів, зведення задач до під задач, представлення задач у вигляді теорем.

Методи «Сліпого пошуку»: випадковий пошук, пошук «в глибину та ширину», алгоритм рівних цін та інші. Евристичний пошук: алгоритм «підйому на гору», глобальний облік відповідності цілі, A-алгоритм. Пошук з розповсюдженням обмежень.

Алгоритм пошуку в глибину. Алгоритм пошуку евристичного пошуку на графі I-АБО. Пошук рішень в ігрових програмах: мінімакський метод, альфа – бета пошук.

Тема 2. Символьний підхід до побудови систем штучного інтелекту. Подання знань та логічне виведення.

Символьний підхід до створення систем штучного інтелекту. Гіпотеза про фізичну символну систему, як основу спроб створення розумних машин.

Проблеми подання знань. Логічні моделі. Формальні системи. Числення висловлювань. Символи і речення. Семантика числення висловлювань.

Основи числення предикатів. Синтаксис предикатів та речень. Семантика числення предикатів. Значення семантики на прикладі «Світ блоків». Правила виводу в численні предикатів: модус поненс, модус толленс, виключення «I», введення «I», універсальне інстанціювання та метод резолюції. Уніфікація.

Продукційні моделі. Управління виведенням в продукційних системах. Семантичні мережі. Способи описання семантичних мереж та логічний вивід. Фрейми, їх структура та управління виводом.

Тема 3. Мови та технології програмування систем штучного інтелекту.

Огляд мов PROLOG та LISP.

Синтаксис мови PROLOG для програмування логіки предикатів. Представлення фактів та правил. Створення змінення та моніторинг середовища PROLOG. Рекурсивний пошук в мові PROLOG. Використання оператора відсічення для управління пошуком. Абстрактні типи даних: стек, черга, пріоритетність черг, множини. Приклади розв'язання задач на мові PROLOG.

Символьні вирази, як синтактична основа LISP. Управління оцінюванням у мові LISP: функції quote та eval. Програмування на LISP: створення нових функцій. Управління програмою: умови та предикати. Функції, списки та символічне обчислення. Списки, як рекурсивні структури. Вкладені списки, структури та рекурсія car-cdr. Зв'язування змінних за допомогою функції set. Визначення локальних змінних за допомогою функції let. Типи даних в Common LISP. Відображення та фільтри. Функціональні аргументи і лямбда-вирази. Приклади розв'язання задач на мові LISP. Об'єктно-орієнтоване програмування з використанням мови CLOS. Логічне програмування в Visual Prolog.

Тема 4. Теорія штучних нейронних мереж. Класифікація образів.

Конекціоністський підхід до створення систем штучного інтелекту. Біологічний нейрон. Модель формального нейрона Мак-Каллока та Піттса.. Функції перетворення. Структури нейронних мереж. Класифікація нейронних мереж та їх властивості.

Види навчання. Навчання з вчителем в штучних нейронних системах з прямими зв'язками. Простий перцептрон та правила його навчання. Адаптивний лінійний елемент. Узагальнене дельта-правило. Багатошаровий перцептрон. Алгоритм зворотного поширення помилки. Коефіцієнт навчання. Момент інерції. Перенавчання.

Мережі з радіальними базисними функціями. Імовірнісна нейронна мережа. Узагальнено-регресійна нейронна мережа.

Програми моделювання штучних нейронних систем (ШНС): Statistica Neural Networks фірми StatSoft, NeuroSolution фірми NeuroDimension, NeuroShell 2 фірми Ward Systems Group та інші.

Тема 5. Кластеризація та асоціація образів. Рекурентні мережі.

Основні концепції навчання без вчителя. Алгоритм кластеризації образів. Самоорганізована карта ознак (SOFM– мережа Кохонена). Навчання мережі SOFM. Міри схожості образів: квадрат евклідової відстані між точками та значення кута між векторами. Приклади розрахунку параметрів мережі SOFM.

Способи доступу до інформації: адресний та асоціативний. Типи асоціативної пам'яті: гетероасоціативна та автоасоціативна. Лінійна асоціативна ШНС. Мережа Хопфілда. Правила визначення ваг зв'язків мережі Хопфілда. Приклади побудови автоасоціативної пам'яті на основі мережі Хопфілда.

Призначення рекурентних мереж, їх перевага по відношенню з другими мережами. Алгоритм роботи рекурентної мережі з зворотним розповсюдженням помилок. Часткові рекурентні мережі Елмана та Джордано.

Нечіткі нейронні мережі та генетичні алгоритми. Характеристика пакетів системи MATLAB: Fuzzy Logic Toolbox (побудова нечітких систем) та NeuroSolution for matlab.

Тема 6. Машинне навчання на основі символічного представлення інформації. Соціально емерджентні моделі навчання.

Символьне навчання. Операція узагальнення. Алгоритм виключення кандидата. Індуктивний алгоритм побудови дерева рішень ID3. Індуктивний поріг та можливості навчання.

Алгоритм Meta-DENDRAL. Навчання на основі пояснень. Алгоритм IBL. Обґрунтування по аналогії. Навчання без вчителя. Навчання з підкріпленням.

Соціальні емерджентні моделі навчання. Генетичні алгоритми. Система класифікації та генетичне програмування. Штучне життя та емерджентне навчання. Гра «Життя». Еволюційне програмування.

Тема 7. Вивід в умовах невизначеності.

Виводи в умовах ненадійних та неповних знань. Абдуктивний вивід, який базується на логіці. Логіка немонотонних міркувань.

Система підтримки істинності. Логіка, яка базується на мінімальних моделях. Множинне покриття та логічна абдукція.

Абдукція: альтернативи логічному підходу. Неточний вивід на основі фактору упевненості. Міркування з нечіткими множинами. Теорія доведення Демстера-Шафера.

Стохастичний підхід до опису невизначеності. Байєсовські міркування. Байєсовські мережі довіру.

Експертні системи (ЕС). Архітектура типової експертної системи для конкретної предметної області. Евристики та управління в ЕС.

ЕС на основі моделі. ЕС на основі досвіду. Гібридні системи: переваги та недоліки.

Тема 8. Проблеми розуміння природної мови.

Компоненти системи природної мови (ПМ-система). Розуміння ПМ - висловлювань. Раціональний підхід. Емпіричний підхід.

ПМ – інтерфейс доступу до баз даних.

Розпізнання мови. Основні поняття, попередня обробка та розпізнання звуків. Статистичний підхід до розпізнання мови. Моделі мови. Акустична модель. Композиція моделей. Алгоритми пошуку. Оцінювання параметрів скритої макрівської моделі (СММ). СММ з безперервними параметрами.

Синтез мови по тексту. Основні поняття. Методи синтезу мовних сигналів. Визначення параметрів управління синтезаторів мови.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Основний

1. Бондарев В.Н. Искусственный интеллект: Учебное пособие для ВУЗов. Севастополь. Изд-во СевНТУ. 2002. 615 с.
2. Глибовець М.М., Олецький О.В. Штучний інтелект: підруч. для студ. вищ. навч. закладів. К. Вид. дім «КМ Академія». 2002. 366 с.
3. Кавун С.В., Коротченко В.М. Системи штучного інтелекту: навч. посіб. Харків. ХНЕУ. 2007. 320 с.*
4. Литвин В.В., Пасічник В.В., Яцишин Ю.В. Інтелектуальні системи. Львів. Новий світ. 2009. 406 с.*
5. Плєскач В.Л., Рогушина Ю.В. Агентні технології. Монографія. К. Київ. нац. торг.-екон. ун-т. 2005. 338 с.*

Додатковий

6. Bratko I. Prolog. Programming for Artificial Intelligence. London, United Kingdom. «Addison Wesley». 2004. 637 p.
7. Luger G.F. Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving. London, United Kingdom. «Addison Wesley». 2008. 863 p.
8. Russel S.G., Norvig P. Artificial Intelligence. A modern approach. New Jersey, USA. «Upper Saddle River». 2006. 1408 p.

Інтернет-ресурси

9. Журнал Science. [URL:https://www.gazeta/science/2011/02/14](https://www.gazeta/science/2011/02/14) (дата звернення: 08.03.2020).

10. Новини про штучний інтелект. [URL:https://robotics.ua.news/ai](https://robotics.ua.news/ai) (дата звернення: 08.03.2020).
11. Портал відомостей з проблем штучного інтелекту. [URL:http://neurons.com](http://neurons.com) (дата звернення: 08.03.2020).

* Бібліотечний фонд КНТЕУ.