

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

Система забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти
сертифікована на відповідність ДСТУ ISO 9001:2015 / ISO 9001:2015

Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних систем

ЗАТВЕРДЖЕНО

вченою радою

(пост. п. 6 від «27» 02 2020 р.)

Ректор

 А. А. Мазаракі



ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ/ ARTIFICIAL INTELLIGENCE

РОБОЧА ПРОГРАМА COURSE OUTLINE

освітній ступінь	доктор філософії	/	doctor of philosophy
галузь знань	12 «Інформаційні технології»	/	Information Technology
спеціальність	122 «Комп'ютерні науки»	/	Computer Science

Київ 2020

**Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу КНТЕУ
заборонено**

Автор: Демідов П.Г., кандидат технічних наук, доцент

Програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук та інформаційних систем 17 лютого 2020 р., протокол № 15.

Рецензент: Пурський О.І., д. ф.-м.н., професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних систем

**ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ/
ARTIFICIAL INTELLIGENCE
РОБОЧА ПРОГРАМА
COURSE OUTLINE**

освітній ступінь	доктор філософії	/	doctor of philosophy
галузь знань	12 «Інформаційні технології»	/	Information Technology
спеціальність	122 «Комп'ютерні науки»	/	Computer Science

**Розділ 1 «Структура дисципліни та розподіл годин за темами
(тематичний план)»**

Назва теми	Кількість годин, з них:				Форми контролю
	всього годин/кредитів	лекції	практ. зан./м.к.	сам. роб.	
Тема 1. Загальна характеристика штучного інтелекту. Пошук рішень задач у просторі станів.	10	2		8	УО, ПСР
Тема 2. Символьний підхід до побудови систем штучного інтелекту. Подання знань та логічне виведення.	10	2	2	6	УО, ПСР
Тема 3. Мови та технології програмування систем штучного інтелекту.	12	2	2	8	УО, ПО
Тема 4. Теорія штучних нейрон-них мереж. Класифікація образів.	12	2	2	8	УО, ПСР
Тема 5. Кластеризація та асоціація образів. Рекурентні мережі.	10	2		8	УО, ПСР
Тема 6. Машинне навчання на основі символічного представлення інформації. Соціально емерджентні моделі навчання.	12	2	2	8	УО, Т
Тема 7. Вивід в умовах невизначеності.	12	2	2	8	УО, ПСР
Тема 8. Проблеми розуміння природної мови.	12	2	2	8	УО, ПСР
Разом	90/3	16	12	62	
Підсумковий контроль	залік				

Умовні позначення: ПО – письмове опитування (контрольна робота);
УО - усне опитування ; ПСР - перевірка самостійної роботи; Т - тестування

Розділ 2 «Тематика та зміст лекційних, практичних (семінарських), лабораторних занять, самостійної роботи»

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час, год
1	2	3
Знати способи представлення задач та відповідні методи пошуку рішень. Вміти розробляти програми пошуку рішень на одній з вивчених на попередніх курсах мові програмування	<p>Тема 1. Загальна характеристика штучного інтелекту. Пошук рішень задач у просторі станів.</p> <p align="center">План лекції</p> <p>1. Базові поняття ШІ. Огляд прикладних областей ШІ.</p> <p>2. Представлення задач у просторі станів, зведення задач до під задач, представлення задач у вигляді теорем.</p> <p>3. Методи «Сліпого пошуку»: випадковий пошук, пошук «в глибину та ширину», алгоритм рівних цін.</p> <p>4. Евристичний пошук: алгоритм «підйому на гору», глобальний облік відповідності цілі, A-алгоритм.</p> <p>Список рекомендованих джерел Основний: 2,3,4 Додатковий: 7,8</p>	10 2
	Самостійна робота.	<p>Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття.</p> <p>1. Алгоритм пошуку в глибину. Алгоритм евристичного пошуку на графі I-АБО.</p> <p>2. Пошук рішень в ігрових програмах: мінімакський метод, альфа – бета пошук.</p>
Знати моделі подання знань.	<p>Тема 2. Символьний підхід до побудови систем штучного інтелекту. Подання знань та логічне виведення.</p> <p align="center">План лекції</p> <p>1. Символьний підхід до створення систем штучного інтелекту. Гіпотеза про фізичну символну систему, як основу спроб створення розумних машин.</p>	10 2

<p>Вміти формувати правильно побудовані вирази в численні висловлювань та предикатів.</p>	<p>2. Логічні моделі. Формальні системи. Числення висловлювань. 3. Основи числення предикатів. Правила виводу в численні предикатів. Список рекомендованих джерел Основний: 1,3,5 Додатковий: 7,8 Інтернет-ресурси: 9,10</p>	
<p>Вміти працювати в середовищі системи Visual Prolog.</p>	<p>Самостійна робота. Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття: 1. Продукційні моделі. Управління виведенням в продукційних системах. 2. Семантичні мережі. Способи описання семантичних мереж та логічний вивід. Фрейми, їх структура та управління виводом.</p> <hr/> <p>Практичне заняття №1. Розробка програм на одній з мов програмування задачі пошуку рішень у просторі станів на основі методів «Сліпого пошуку» та методів евристичного пошуку.</p>	<p>6</p> <hr/> <p>2</p>
<p>Знати основні поняття та типові прийоми програмування на мові PROLOG.</p>	<p>Тема 3. Мови та технології програмування систем штучного інтелекту.</p> <p>План лекції 1. Мова PROLOG для програмування логіки предикатів. Представлення фактів та правил. 2. Рекурсивний пошук в мові PROLOG. 3. Логічне програмування в середовищі Visual Prolog. Список рекомендованих джерел Основний: 1,2,4 Додатковий: 6,7,8</p> <hr/> <p>Самостійна робота. Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до лабораторного заняття 1. Вирішення задач III засобами мови LISP. 2. Об'єктно-орієнтоване програмування з використанням мови CLOS.</p> <hr/> <p>Практичне заняття №2. Розробка і виконання в середовищі Visual Prolog програм обробки списків з використанням рекурсії, розв'язання задач вибору найкоротшого шляху, планування робіт та інших.</p>	<p>12</p> <hr/> <p>2</p> <hr/> <p>8</p> <hr/> <p>2</p>

<p>Знати основні положення теорії штучних нейронних мереж та основні концепції навчання з вчителем.</p>	<p>Тема 4. Теорія штучних нейронних мереж. Класифікація образів.</p> <p>План лекції</p> <p>1. Конекціоністський підхід до створення систем штучного інтелекту. Біологічний нейрон.</p> <p>2. Модель формального нейрона Мак-Каллока та Піттса. Структури нейронних мереж. Класифікація нейронних мереж та їх властивості.</p> <p>3. Види навчання. Навчання з вчителем в штучних нейронних системах з прямими зв'язками.</p> <p>4. Простий та багатошаровий персептрон. Алгоритм зворотного поширення помилки.</p> <p>Список рекомендованих джерел Основний: 1,2,3,4 Додатковий: 7,8 Інтернет-ресурси: 9,10,11</p>	<p>12</p> <p>2</p>
<p>Вміти працювати в середовищі нейропакета Statistica Neural Networks</p>	<p>Самостійна робота.</p> <p>Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття:</p> <p>1. Вивчення теоретичного матеріалу по мережам з радіальними базисними функціями.</p> <p>Вивчення теоретичного матеріалу по імовірнісним нейронним мережам.</p>	<p>8</p>
	<p>Практичне заняття №3.</p> <p>Побудова багатошарового персептрона в середовищі нейропакету Statistica Neural Networks для розв'язання задач класифікації з декілька класами.</p> <p>Приклад 1. Класифікація квітів ірисів.</p> <p>Приклад 2. Виявлення показників, що впливають на валовий прибуток підприємства.</p>	<p>2</p>

Знати основні концепції навчання без вчителя.	<p>Тема 5. Кластеризація та асоціація образів. Рекурентні мережі.</p> <p>План лекції</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основні концепції навчання без вчителя. Алгоритм кластеризації образів. Самоорганізована карта ознак (SOFM). 2. Типи асоціативної пам'яті. Лінійна асоціативна ШНС. Мережа Хопфілда. 3. Нечіткі нейронні мережі та генетичні алгоритми. <p>Список рекомендованих джерел Основний: 1,2,3,4 Додатковий: 7,8</p>	10 2
Вміти працювати в середовищі нейропакета Statistica Neural Networks	<p>Самостійна робота.</p> <p>Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Узагальнено-регресійна нейронна мережа. 2. Рекурентні мережі. 	8
Знати алгоритми символного навчання та генетичні алгоритми.	<p>Тема 6. Машинне навчання на основі символного представлення інформації. Соціально емерджентні моделі навчання.</p> <p>План лекції</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Символьне навчання. Операція узагальнення. Алгоритм виключення кандидата. 2. Індуктивний алгоритм побудови дерева рішень ID3. Індуктивний поріг та можливості навчання. 3. Алгоритм Meta-DENDRAL. Навчання на основі пояснень. Алгоритм IBL. Обґрунтування по аналогії. <p>Навчання без вчителя. Навчання з підкріпленням</p> <p>Список рекомендованих джерел Основний: 2,3 Додатковий: 6,7,8</p>	12 2
Вміти розв'язувати задачі прогнозування та кластеризації образів в нейропакеті Statistica Neural Networks.	<p>Самостійна робота.</p> <p>Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Соціальні емерджентні моделі навчання. Генетичні алгоритми. 2. Система класифікації та генетичне програмування. Штучне життя та емерджентне навчання. Гра «Життя». Еволюційне програмування. 	8

	<p align="center">Практичне заняття №4.</p> <p>Розв'язання в середовищі нейропакета Statistica Neural Networks задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прогнозування результатів виборів на основі архітектури нейромережі з радіальними базисними функціями (RBF-мережа); - розв'язання задач кластеризації образів на базі побудови мережі Кохонена на прикладі проблеми аналізу даних соціологічного опитування. 	2
<p>Знати технології розв'язання інтелектуальних задач на основі абдуктивного та стохастичного підходів.</p> <p>Вміти використувати предикати системи Visual Prolog для побудови експертних систем.</p>	<p>Тема 7. Вивід в умовах невизначеності.</p> <p align="center">План лекції</p> <p>1. Абдуктивний вивід. Логіка немонотонних міркувань. Система підтримки істинності. Логіка, яка базується на мінімальних моделях. Множинне покриття та логічна абдукція.</p> <p>2. Неточний вивід на основі фактору упевненості. Міркування з нечіткими множинами. Теорія доведення Демстера-Шафера.</p> <p>3. Стохастичний підхід до опису невизначеності. Байєсовські міркування. Байєсовські мережі довіру.</p> <p>Список рекомендованих джерел Основний: 1,2,3,4 Додатковий: 7,8 Інтернет-ресурси: 10,11</p>	12
	<p>Самостійна робота.</p> <p>Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття.</p> <p>1. Експертні системи (ЕС). Архітектура ти-пової ЕС для конкретної області.</p> <p>2. Евристики та управління в ЕС.</p> <p>ЕС на основі моделі та досвіду. Гібридні системи: переваги та недоліки.</p>	8
	<p>Практичне заняття №5.</p> <p>Побудова в середовище Visual Prolog семантичних мереж та фреймових структур, розробка оболонки ЕС.</p>	2

Знати проблеми розуміння природної мови в системах штучного інтелекту. Вміти використовувати нечіткі нейронні мережі пакета Fuzzy Logic Toolbox for matlab для розв'язання задач ШІ.	Тема 8. Проблеми розуміння природної мови. План лекції 1. Компоненти системи природної мови (ПМ-система). Розуміння ПМ – висловлювань. Раціональний підхід. Емпіричний підхід. 2. Розпізнання мови. Основні поняття, попередня обробка та розпізнання звуків. Моделі мови. 3. Акустична модель. Композиція моделей. Алгоритми пошуку. Оцінювання пара-метрів скритої марківської моделі (СММ). СММ з безперервними параметрами. Список рекомендованих джерел Основний: 1,3,5 Додатковий: 7,8	12 2
	Самостійна робота. Вивчення та доповнення матеріалу лекції, підготовка до практичного заняття. 1. Синтез мови по тексту. Основні поняття. Методи синтезу мовних сигналів. 2. Визначення параметрів управління син-тезаторів мови.	8
	Практичне заняття №6. Створення нечіткої нейронної мережі в середовищі пакета Fuzzy Logic Toolbox for matlab на прикладі прогнозування пробігу автомобіля.	2
Разом	90	

3. 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.