

**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. в. від « 06 » 2020

р.)

Ректор

А. А. Мазаракі



**ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ/
ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

**РОБОЧА ПРОГРАМА /
COURSE OUTLINE**

освітній ступінь	бакалавр	/	Bachelor
галузь знань	<u>12 Інформаційні технології</u>	/	<u>Information Technologies</u>
спеціальність	<u>122 Комп'ютерні науки</u>	/	<u>Computer Sciences</u>
спеціалізація	<u>Комп'ютерні науки</u>	/	<u>Computer Sciences</u>

Київ 2020

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

Автори: Демідов П.Г., кандидат технічних наук, доцент
Селіванова А.В., старший викладач

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук та інформаційних систем від 18 травня 2020р., протокол № 18.

Рецензенти: Пурський О. І., д-р. фіз.-мат. наук, професор
Кудрявцева С.П., провідний науковий співробітник
Міжнародного науково-навчального центру
інформаційних технологій та систем НАН та МОН
України, канд. техн. наук.

**ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ/
ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

**РОБОЧА ПРОГРАМА /
COURSE OUTLINE**

освітній ступінь	бакалавр	/	Bachelor
галузь знань	<u>12 Інформаційні технології</u>	/	<u>Information Technologies</u>
спеціальність	<u>122 Комп'ютерні науки</u>	/	<u>Computer Sciences</u>
спеціалізація	<u>Комп'ютерні науки</u>	/	<u>Computer Sciences</u>

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

Назва теми	Кількість годин			Форми контролю	
	Усього годин/ кредитів	з них			
		Лекції	Лабораторні заняття/МК		Самостійна робота студента
Тема 1. Загальні представлення і поняття про штучний інтелект і його системності	10	2	4	4	О, Д, КЗ
Тема 2. Методи представлення знань	30	4	8	18	Д, КЗ, АППС
Тема 3. Методи обробки знань	34	4	10	20	О, КЗ ППЗСР, АППС
Тема 4. Експертні системи	34	4	10	20	О, КЗ, КЗ, АППС
Тема 5. Штучні нейронні мережі	36	6	10	20	О, КЗ
Тема 6. Розпізнання образів	36	6	10	20	О, КЗ ППЗСР АППС
Разом	180 / 6	26	52	102	
Підсумковий контроль - письмовий екзамен					

Скорочення: опитування – О; обговорення – Д; контрольне завдання – КЗ; ППЗСР – письмова перевірка звіту самостійної роботи; АППС – аналіз практичних проблемних ситуацій.

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

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента, год
Тема 1. Загальні представлення і поняття про штучний інтелект і його системності		
Знати: – Сутність та класифікацію штучного інтелекту – Основні етапи розвитку штучного інтелекту – Приклади реалізацій штучного інтелекту у програмних засобах Вміти: Будувати продукційні моделі представлення знань	Лекція 1 План лекції: 1. Поняття «штучного інтелекту». 2. Етапи розвитку штучного інтелекту. 3. Класифікація штучного інтелекту. 4. Прикладні системи штучного інтелекту. <i>Список рекомендованих джерел:</i> Основний: 1,2 Додатковий: 7,9 Інтернет-ресурси: 14	2
	Самостійна робота студентів. Вивчення матеріалів, підготовка до лабораторного заняття. 1. Ознайомлення з мовами програмування для моделювання штучного інтелекту (Prolog,Lisp та ін.) 2. Підготовка презентацій з даної теми.	4
	Лабораторне заняття №1 1. Структури даних – списки, їх представлення термами в Prolog. Приклад. 2. Структури даних – дерева, їх представлення термами в Prolog. Приклад. 3. Оформлення презентації по звіту роботи.	4
Тема2. Методи представлення знань		
Знати: – Принципи побудови концептуальної моделі знань – Види відносин у семантичних мережах – Принципи побудови семантичних	Лекція 2 План лекції: 1. Види знань. 2. Логіка предикатів першого порядку. 3. Модальні логіки. 4. Теорія нечітких множин і нечітка логіка. 5. Псевдофізична логіка. 6. Правила-продукції. Лекція 3 План лекції:	2
	1.Моделі представлення знань. 2.Семантичні мережі. 3.Фрейми для представлення знань. 4.Нейронні мережі.	2

<p>мереж</p> <p>– Особливості застосування теорії нечітких множин для реалізації нейронних мереж</p> <p>Вміти: Будувати мережеві моделі представлення знань</p>	<p><i>Список рекомендованих джерел:</i> Основний: 1,2 Додатковий: 7,9,10 Інтернет-ресурси: 13</p> <p>Самостійна робота студентів. Вивчення матеріалів, підготовка до лабораторного заняття.</p> <p>1. Ознайомлення з інструментарієм нечіткої логіки Fuzzy Logic Toolbox (MATLAB), CubiCalc. Їх порівняльна характеристика. 2. Підготовка презентацій з даної теми.</p> <hr/> <p><i>Лабораторне заняття №2</i></p> <p>1. <i>Моделювання нечіткої системи управління об'єктом (згідно визначеного варіанта, за допомогою Fuzzy Logic Toolbox).</i> 2. <i>Визначення кількості вхідних і вихідних параметрів.</i> 3. <i>Отримання структурної схеми системи управління.</i> 4. <i>Реалізація моделі управління.</i></p>	<p></p> <p>18</p> <p>8</p>
Тема 3. Методи обробки знань		
<p>Знати:</p> <p>– Концепцію побудови дедуктивного висновку</p> <p>– Специфіку пошуку релевантних знань</p> <p>– Сутність методів пошуку релевантних рішень</p> <p>– Структуру фреймів</p> <p>– Способи отримання знань слотів</p> <p>Вміти: Застосовувати фрейми для представлення знань</p>	<p>Лекція 4 План лекцій:</p> <p>1. Дедуктивний логічний висновок. 2. Методи пошуку релевантних знань. 3. Види співставлень: синтаксичне, параметричне, семантичне, особливості використання</p> <p>Лекція 5 План лекцій:</p> <p>1. Проблематика при розробці сучасних експертних систем. 2. Основні поняття про методи набуття знань. 3. Класифікація навчальних систем.</p> <p><i>Список рекомендованих джерел:</i> Основний: 1,2,3 Додатковий: 8,9,10 Інтернет-ресурси: 13</p> <p>Самостійна робота студентів. Вивчення матеріалів, підготовка до лабораторного заняття.</p> <p>1. Вивчити прямий та зворотний логічні висновки для розв'язання задач в продукційній інтелектуальній системі. 2. Підготовка доповідей та презентацій з даної теми.</p> <hr/> <p><i>Лабораторне заняття № 3</i></p> <p>1. <i>Побудова додатку, згідно визначеного варіанту, із залученням різних елементів управління (Visual Prolog).</i></p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>20</p> <p>10</p>

предметної області	2. Підготовка доповіді та презентації для звіту.	
Тема4. Експертні системи		
Знати: – Сутність та функції експертних систем, життєвий цикл експертних систем – Особливості структури експертних систем – Прикладні засоби розробки та реалізації експертних систем Вміти: Будувати концептуальну модель та формалізувати базу знань проблемної області	Лекція 6 План лекції: 1. Функції и структура експертних систем. 2. Класифікація експертних систем. 3. Загальна структура експертної системи: база знань, підсистема спілкування, машина логічного висновку, підсистема пояснень, підсистема набуття знань, база даних.	2
	Лекція 7 План лекції: 1. Етапи створення експертних систем. 2. Прототипи і життєвий цикл експертних систем. 3. Тип задач, вирішуваних з допомогою експертних систем. 4. Інструментальні засоби для розробки експертних систем. <i>Список рекомендованих джерел:</i> Основний: 1,2,4 Додатковий: 8,9,11 Інтернет-ресурси: 13	2
	Самостійна робота студентів. Вивчення матеріалів, підготовка до лабораторного заняття. 1. Опрацювати наступне питання: • Области застосування експертних систем 2. Скласти порівняльні характеристики типів вирішуваних задач	20
	Лабораторне заняття № 4 1. Ідентифікація проблемної області 2. Побудова концептуальної моделі проблемної області 3. Формалізація бази знань проблемної області 4. Реалізація експертної системи за допомогою відповідних програмних засобів 5. Проведення тестування експертної системи	10
Тема5. Штучні нейронні мережі		
Знати: – Сутність та властивості нейронних мереж – Особливості	Лекція 8 План лекцій: 1. Поняття нейронних мереж 2. Штучний інтелект і нейронні мережі 3. Властивості штучних нейронних мереж. Лекція 9	2

<p>математично го опису нейронних мереж</p> <p>– Основні моделі навчання нейронних мереж</p> <p>– Структуру архітектур- них особливос- тей нейронних мереж</p>	<p>План лекцій</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Класифікація нейронних мереж. 2. Модель нейрона 3. Властивості перцепції нейрона <p>Лекція 10</p> <p>План лекцій:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Математичний опис нейронних мереж. 2. Архітектура зв'язків. 3. Моделі навчання нейронних мереж. <p><i>Список рекомендованих джерел:</i> Основний: 1,2,5 Додатковий: 6,7,8,12 Інтернет-ресурси: 13</p>	<p>2</p> <p>2</p>
	<p>Самостійна робота студентів.</p> <p>Вивчення матеріалів, підготовка до лабораторного заняття.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ознайомлення та аналіз сучасних нейропакетів за наступними характеристиками: виробник, назва продукту, платформа, функціональні характеристики. 2. Підготовка презентацій з даної теми. 	<p>20</p>
<p>Вміти: Застосовувати прецеденти для розв'язання поточної проблеми</p>	<p>Лабораторне заняття № 5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Вирішити задачу класифікації (кластеризації або розпізнавання образів) з використанням НП (вибраний за результатом самостійної роботи, наприклад, NeuroSolutions, Neuro Office, BrainMaker, NeuroPro і т.д.)</i> 2. <i>Вибрати НП для вирішення поставленого завдання.</i> 3. <i>Розробити власну ІНС.</i> 4. <i>Створити топологію ІНС;</i> 5. <i>Навчити ІНС.</i> 6. <i>Виконати емуляцію мережі (перевірити якість виконання завдання на прикладах, які не ввійшли в навчальну вибірку);</i> 7. <i>У звіт по лабораторній роботі включити інформацію про вибраний НП, опис розробленої ІНС (топологія, функції активації нейронів, алгоритм навчання мережі і т.д.) і результати тестування навченої ІНС.</i> 8. <i>Підготувати звіт для захисту лабораторної роботи.</i> 	<p>10</p>
Тема 6. Розпізнавання образів		
<p>Знати: – Загальні характерис-</p>	<p>Лекція 11</p> <p>План лекції:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Підходи до розпізнавання образів. 2. Алгоритми виділення ознак зображення. 	<p>2</p>

<p>тики підходів до розпізнавання образів</p> <p>Сутність синтаксичних методів розпізнавання</p> <p>Основні топологічні ознаки параметрів положення об'єкта</p> <p>Особливості сприйняття мов</p>	<p style="text-align: center;">Лекція 12</p> <p style="text-align: center;">План лекції:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Алгоритми обчислення параметрів положення об'єкта. 2. Геометричні (топологічні) ознаки. <p style="text-align: center;">Лекція 13</p> <p style="text-align: center;">План лекції:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Синтаксичні методи розпізнавання. 2. Схеми моделі сприйняття мови. <p><i>Список рекомендованих джерел:</i> Основний: 4,5 Додатковий: 6,7,8,12 Інтернет-ресурси: 15</p>	<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">2</p>
	<p style="text-align: center;">Самостійна робота студентів.</p> <p style="text-align: center;">Вивчення матеріалів, підготовка до лабораторного заняття.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Опрацювати наступні питання: <ul style="list-style-type: none"> • Основні методи ідентифікації і класифікації зображень. • Алгоритми обробки зображень в системах технічного зору. 2. Підготовка презентацій з даної теми. 	<p style="text-align: center;">20</p>
<p>Вміти:</p> <p>Реалізувати генетичні алгоритми</p>	<p style="text-align: center;"><i>Лабораторне заняття №6</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дослідити основні види операторів генетичних алгоритмів 2. Проаналізувати види відбору особин в генетичних алгоритмах. 3. Описати функціонування однієї епохи генетичного алгоритму на прикладі будь-якої задачі (не менше п'яти ознак закодувати випадковим чином, початкова популяція містить не менше 10 особин) за допомогою мови високого рівня (C++, Java). 	<p style="text-align: center;">10</p>
	<p style="text-align: center;">Разом</p>	<p style="text-align: center;">180</p>
	<p style="text-align: center;">Підсумковий контроль - екзамен</p>	

* Заняття проводяться в інтерактивному режимі навчання.

3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Основний

1. Глибовець М. М., Олецький О. В. Штучний інтелект : Підруч. – К.: Вид. дім "КМ Академія", 2002. 366 с.
2. Доля В. Г. Комп'ютерні системи штучного інтелекту : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Відкритий міжнар. ун-т розвитку людини "Україна". - К. : [Україна], 2011. 295 с.

3. Іванченко Г. Ф. Системи штучного інтелекту : навчальний посібник. М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Держ. вищ. навч. заклад "Київ. нац. екон. ун-т ім. В. Гетьмана". - К. : КНЕУ, 2011. 382 с.
4. Лук'янова, В. В. *Комп'ютерний аналіз даних: Посібник* К. : Академія, 2003. 342с.
5. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Системи штучного інтелекту : навчальний посібник. М-во освіти і науки, молоді та спорту України. - Вид. 2-ге, виправл. та допов. - Л. : Магнолія 2006, 2013. 277 с.

Додатковий

6. Баррат Д. Последнее изобретение человечества. Искусственный интеллект и конец эры Homo sapiens. М.: Альпина нон-фикшн, 2015. 312с.
7. Потапов, А.С. Искусственный интеллект и универсальное мышление. М.: Политехника, 2012. 712 с.
8. *Рассел С., Норвіг П. Искусственный интеллект. Современный подход.* М., СПб., Киев : Вильямс, 2017. 1408 с.
9. Финн, В.К. Искусственный интеллект. Методология, применение, философия. М.: Красанд, 2011. 448 с.
10. Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из дынных: учебник. М.: ДМК Пресс, 2015. 400 с.
11. Форд М. Роботы наступают. Развитие технологий и будущее без работы . М.: Альпина нон-фикшн, 2016. 430 с.
12. Хокинс Д., . Блейкли С. Об интеллекте. М., СПб., Киев : Вильямс, 2016. 240 с.

Інтернет-ресурси

13. Журнал Science. URL:<https://www.gazeta/science/2011/02/14> (дата звернення: 08.03.2020).
14. Новини про штучний інтелект. URL:<https://robotics.ua.news/ai> (дата звернення: 08.03.2020).
15. Портал відомостей з проблем штучного інтелекту. URL:<http://neurons.com> (дата звернення: 08.03.2020).

** - Курсивом виділені джерела, що є в бібліотеці КНТЕУ