

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ  
Кафедра «Автоматизація виробничих процесів»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”  
Ректор ДДМА  
В.Д. Ковалюк  
“ 04 ” 2020 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
„КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ”  
(назва дисципліни)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»

Освітній рівень – другий (магістерський)

ОПП «Комп'ютерні системи та мережі»

Факультет «Машинобудування»

(назва інституту, факультету, відділення)

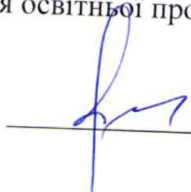
КРАМАТОРСЬК, 2020

Робоча програма навчальної дисципліни «Комп'ютерні системи штучного інтелекту» для студентів галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія», 15 с.

Розробники: **Єнікєєв О.Ф.**., д. т. н., доцент  
**Костіков О.А.**, к. ф.-м. н., доцент


Погоджено з групою забезпечення освітньої програми (для обов'язкових дисциплін).

Керівник групи забезпечення:

 О.В. Суботін, к.т.н., доцент

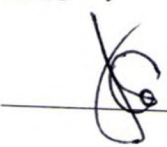
Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри «Автоматизація виробничих процесів», протокол № 10 від 22.06.2020 року.

Завідувач кафедри АВП:

 Г.П. Клименко, д.т.н., професор

Розглянуто і затверджено на засіданні Вченої ради факультету машинобудування, протокол № С1- від 31.08.2020 року.  
-20/08

Голова Вченої ради факультету:

 В.Д. Кассов, д.т.н., професор

## 1.Опис навчальної дисципліни

Показники		Галузь знань, спеціальність, ОПП (ОНП), професійне (наукове) спрямування, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
			денна	заочна
Кількість кредитів		Галузь знань: 12 «Інформаційні технології». Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія».	Обов'язкова дисципліна	
3,5	3,5			
Загальна кількість годин				
105	105			
Модулів – 2		ОПП «Комп'ютерні системи та мережі»	Рік підготовки	
Змістових модулів –2			1	1
Індивідуальне науково-дослідне завдання: « <u>Побудова прототипу експертної системи</u> »			Семестр	
			1	2
Тижневих годин для <u>денної</u> форми навчання: аудиторних – 3; самостійної роботи студента – 4		Рівень вищої освіти: <u>другий (магістерський)</u>	Лекції	
			18	8
			Лабораторні	
			36	
			Практичні	
				4
			Самостійна робота	
			51	93
		Вид контролю		
		екзамен	екзамен	

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи студентів становить для денної форми навчання – 54/51 (1/1).

## 2. Загальні відомості, мета і завдання дисципліни

Нині тема штучного інтелекту охоплює різні сфери людської діяльності. Актуальність створення штучного інтелекту сьогодні пов'язана зі складністю проблем, які необхідно вирішувати сучасному людству. До цих проблем можна включити задачі створення складних інженерних проектів, ідентифікації зображень, управління виробничими процесами і т. д. У зв'язку з цим магістрам спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» важливо оволодіти сучасними методами будови систем штучного інтелекту для їх подальшого використання в майбутній професійній діяльності.

**Мета дисципліни** - формування когнітивних, афективних та психомоторних компетентностей відносно застосування теоретичних основ побудови інтелектуальних систем для проектування і програмування комп'ютерних систем штучного інтелекту.

**Завдання дисципліни** полягає у формуванні здатностей студентів:

- застосовувати нейронні технології для вирішення прикладних задач;
- застосовувати сучасні принципи проектування систем штучного інтелекту;
- застосовувати методи моделювання з використанням систем штучного інтелекту;
- застосовувати ефективні алгоритми навчання систем штучного інтелекту;
- визначати необхідну архітектуру нейронної мережі;
- обґрунтовано відбирати та готувати дані для навчання нейронної мережі;
- застосовувати ПЕОМ для розробки систем штучного інтелекту.

**Передумови для вивчення дисципліни:**

Вища математика, числові методи і моделювання на ЕОМ, комп'ютерні технології та програмування, технологія програмування комп'ютерних систем.

**Мова викладання:** українська.

**Обсяг навчальної дисципліни** та його розподіл за видами навчальних занять:

- загальний обсяг для денної форми навчання становить 105 годин/ 3,5 кредити, в тому числі: лекції - 18 годин, лабораторні роботи - 36 годин, самостійна робота студентів - 51 година;

- загальний обсяг для заочної форми навчання становить 105 годин/ 3,5 кредити, в тому числі: лекції 8 годин, практичні заняття - 4 години, самостійна робота студентів - 93 години.

## 3 Програмні результати навчання

Освітня компонента «Комп'ютерні системи штучного інтелекту» повинна сформулювати наступні програмні результати навчання, що

передбачені освітньо-професійною програмою підготовки магістрів «Комп'ютерні системи та мережі»:

- уміння застосовувати результати наукових досліджень в галузі комп'ютерної інженерії для створення складних апаратних та програмних систем як високоякісного технічного продукту за допомогою вдосконалених технологічних правил, процедур і методик.

- уміння використовувати засоби сучасних мов програмування для створення програмних продуктів, уміння їх застосовувати під час програмної реалізації алгоритмів професійних задач.

- уміння застосовувати знання з фундаментальних та спеціальних дисциплін на практиці при аналізі та розробці математичного та технічного забезпечення комп'ютерних систем та мереж.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Методологія і організація наукових досліджень» студент повинен продемонструвати достатній рівень сформованості певних результатів навчання, які в загальному вигляді можна навести наступним чином:

**У когнітивній сфері** студент здатний:

- до абстрактного мислення, аналізу і синтезу;

- приймати обґрунтовані рішення та оцінювати їх наслідки, визначати шляхи підвищення якості технологічних систем на основі кількісних кваліметричних показників; організовувати експертні комісії, виконувати математичну обробку результатів експертизи;

- використовувати сучасні комп'ютерні засоби системного, функціонального, конструкторського і технологічного проектування;

- застосовувати результати наукових досліджень в галузі комп'ютерної інженерії для створення складних апаратних та програмних систем як високоякісного технічного продукту за допомогою вдосконалених технологічних правил, процедур і методик.

- аналізувати, оцінювати та розробляти нові методи та алгоритми проектування апаратних та програмних компонент комп'ютерних систем та мереж.

- використовувати засоби сучасних мов програмування для створення програмних продуктів, уміння їх застосовувати під час програмної реалізації алгоритмів професійних задач

**В афективній сфері** студент здатний:

- критично осмислювати лекційний та позалекційний навчальний матеріал, аргументувати на основі теоретичного матеріалу, застосовувати вивчені методи для рішення задач штучного інтелекту.

- працювати в колективі в ході вирішення колективних задач, вести переговори, дискусії у сфері штучного інтелекту;

- студент здатний до критики та самокритики під час дискусії;

- ефективно використовувати усну та письмову іноземну та рідну мови як форму комунікації на професійному та соціальному рівнях

**У психомоторній сфері** студент здатний:

- самостійно аналізувати і оцінювати методи розв'язування завдань з

використанням штучного інтелекту;

- контролювати результати власних зусиль в навчальному процесі та коригувати (за допомогою викладача) ці зусилля для ліквідації пробілів у засвоєнні навчального матеріалу або формуванні вмінь;

- самостійно здійснювати пошук, систематизацію, узагальнення навчального матеріалу, розробляти варіанти розв'язування завдань і обрати найбільш раціональні з них.

#### 4. Програма та структура навчальної дисципліни

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між учбовими тижнями (денна/заочна)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лекції	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Лабораторні роботи	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Практичні роботи		2		2		2		2	
Сам. робота	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Консультації									
Контр. роботи	ВК				КР1				КР2
Модулі	М1					М2			
Контроль по модулю	ВК				КР1				КР2

ВК – вхідний контроль, КР1 – контрольна робота №1, КР2 – контрольна робота №2, М1 – модуль1, М2 – модуль 2.

#### Розподіл навчального часу за темами

Найменування модулів, тем та атестацій	Разом, год.	Розподіл за видами занять, год. (денна/заочна форма)			Самостійна робота, год. (денна/заочна форма)	
		Всього	Лекції	Лаб./практ.	Всього	У тому числі на викон. ІСЗ
1	2	3	4	5	6	8
<b>Модуль 1. Основи теорії нейронних мереж</b>						
Тема 1.1 Вступ. Проблеми теорії та практики формування знань	7/11	2/2	2/2		5/9	

1	2	3	4	5	6	8
Тема 1.2 Нейрон та архітектура нейронних мереж	11/10	6/1	2/-	4/1	5/9	4/4
Тема 1.3 Створення, ініціалізація та адаптація нейронних мереж	15/10	10/1	2/-	8/1	5/9	4/4
Тема 1.4 Алгоритми навчання нейронних мереж	15/11	10/2	2/-	8/2	5/9	
Тема 1.5 Застосування нейронних мереж в системах автоматизації	7/11	2/2	2/2		5/9	
Контрольна робота 1	2/2				2/2	
Разом за модулем 1	57/55	30/8	10/4	20/4	27/47	8/8
<b>Модуль 2 Розробка інтелектуальних експертних систем</b>						
Тема 2.1 Технологія створення інтелектуальних систем	11/13	6/2	2/2	4/-	5/11	
Тема 2.2 Теоретичні основи інженерії знань	11/11	6/-	2/-	4/-	5/11	
Тема 2.3 Об'єктно-орієнтоване програмування знань	16/11	10/-	2/-	8/-	6/11	4/4
Тема 2.4 Інтелектуальні системи пошуку інформації в Інтернеті	8/13	2/2	2/2		6/11	
Контрольна робота	2/2				2/2	
Разом за модулем 2	48/50	24/4	8/4		24/46	4/4
Всього	105/105	54/12	18/8	36/4	51/93	12/12

### Лекції

№ розділу	№ лекції	Зміст тем, лекцій, дидактичних засобів. Завдання на СРС	Кількість годин (дн./з.)	Література
1	2	3	4	5
<b>Модуль 1. Основи теорії нейронних мереж</b>				
1	1	<i>Лекція 1</i> Вступ. Проблеми теорії та практики формування знань Застосовується презентація Microsoft Power Point. СРС. Особливості формування знань.	2/2	[1]

	2	<u>Лекція 2</u> <i>Нейрон та архітектура нейронних мереж.</i> Застосовується презентація Microsoft Power Point. СРС. Архітектура багат шарової нейронної мережі.	2/-	[1]
	3	<u>Лекція 3</u> <i>Створення, ініціалізація та адаптація нейронних мереж.</i> Застосовується презентація Microsoft Power Point. СРС. Процедури адаптації мереж.	2/-	[1]
	4	<u>Лекція 4</u> <i>Алгоритми навчання нейронних мереж</i> Застосовується презентація Microsoft Power Point. СРС. Алгоритм рекурентної мережі з оборотним зв'язком.	2/-	[1]
	5	<u>Лекція 5</u> <i>Застосування нейронних мереж в системах автоматизації</i> Застосовується презентація Microsoft Power Point. СРС. Застосування нейронних мереж в системах автоматизації будинку («Розумний будинок»)	2/2	[1]
Усього по модулю 1			10/4	
<b>Модуль 2 Розробка інтелектуальних експертних систем</b>				
	6	<u>Лекція 6</u> <i>Технологія створення інтелектуальних систем</i> Застосовується презентація Microsoft Power Point. СРС. Етапи створення експертної системи.	2/2	[2]
	7	<u>Лекція 7</u> <i>Теоретичні основи інженерії знань</i> Застосовується презентація Microsoft Power Point. СРС. Теоретичні аспекти вилучення знань.	2/-	
	8	<u>Лекція 8</u> <i>Об'єктно-орієнтоване програмування знань</i>	2/-	[2]



		Застосовується презентація Microsoft Power Point. СРС. Мови представлення знань для систем штучного інтелекту.		
	9	<i>Лекція 9</i> <i>Інтелектуальні системи пошуку інформації в Інтернеті</i> Застосовується презентація Microsoft Power Point. СРС. Система MARRI.	2/2	[2]
Усього по модулю 2			8/4	
Разом			18/8	

### Теми лабораторних робіт

Мета лабораторних робіт - закріплення знань теоретичного матеріалу, здобуття навичок оцінювання якості технологічних систем.

№ Роботи	№ теми	Кількість годин	Найменування роботи	Література
1	2	4	Створення і навчання нейронної мережі із допомогою інтерфейсу користувача GUI	[13]
2	3	4	Створення, адаптація і навчання нейронної мережі в командному вікні MATLAB	[13]
3	3	4	Розробка радіальної базисної мережі для апроксимації функцій	[13]
4	4	4	Розробка нейронної мережі для моделювання стаціонарних сигналів	[13]
5	4	4	Розробка нейронної мережі для моделювання стаціонарного фільтру	[13]
6	6	4	Експертні знання. Здобуття експертних знань	[13]
7	7	4	Побудова баз знань експертної системи	[3]
8	8	4	Побудова блоку логічного висновку експертної системи	[3]
9	8	4	Побудова прототипу експертної системи	[3]
Усього годин		36		

## Теми практичних занять

Мета практичних робіт - закріплення знань теоретичного матеріалу, здобуття навичок оцінювання якості технологічних систем.

№ Роботи	№ Теми	Кількість годин	Найменування роботи	Література
1	2	1	Області застосування штучних нейронних мереж. Біологічний нейрон. Структура та властивості штучного нейрона	[3]
2	3	1	Мережі адаптивної резонансної теорії(призначення, опис, структура, навчання, застосування)	[3]
3	4	2	Представлення задачі у нейромережевому логічному базисі. Застосування штучних нейронних мереж для апроксимації функцій.	[3]
Усього годин		4		

## Індивідуальні завдання

Індивідуальна робота містить такі етапи:

- проробка лекційного матеріалу згідно з конспектом та літературою;
- підготовка до опитування, контрольних робіт;
- самостійне вивчення частини теоретичного матеріалу згідно з рекомендованою літературою;
- складення конспектів;
- виконання завдань індивідуального характеру.

## Тематика індивідуальних завдань

№ змістовного модулю	№ теми	Індивідуальне завдання	Література
1	1	Математична модель одношарового персептрону.	[4], [5]
	2	Математична модель багатшарового персептрону.	[4]
	3	Алгоритмічний опис методу зворотного поширення помилки	[4], [5]

4	Однокрокове та багатокрокове прогнозування	[4], [5]
5	Груповий метод навчання за алгоритмом зворотного поширення помилки.	[4], [6], [7]
6	Попередній аналіз вхідних даних для навчання нейронної мережі та їх інтерполяція.	[4], [5]
7	Метод «вікон» для формування навчальної вибірки для персептронних нейронних мереж.	[4], [5]
8	Задача розпізнавання образів.	[4], [5]

## 5. Методи навчання

В навчальному процесі застосовуються: лекції з використанням мультимедіа матеріалів; лабораторні роботи в комп'ютерному класі з пошуком інформації в Інтернет; індивідуальні заняття та самостійно.

## 6. Методи контролю

Підсумкові оцінки за триместр в цілому переводяться за національною шкалою та шкалою ECTS відповідно до таблиці переведення, яка визначається діючим в ДДМА положення про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців:

Рейтингова оцінка	У національній шкалі	У шкалі ECTS
90-100	Відмінно (зараховано)	A
81-89	Добре (зараховано)	B
75-80	Добре(зараховано)	C
65-74	Задовільно (зараховано)	D
65-64	Задовільно (зараховано)	E
30-54	Незадовільно (не зараховано)	FX
0-29	Незадовільно (не зараховано)	F

Для отримання позитивної оцінки з дисципліни студент повинен скласти всі модулі та одержати не менше ніж 55 балів сумарної оцінки. Студент, який на протязі триместру склав всі модулі і набрав не менше 55 балів сумарної оцінки, має право отримати підсумкову оцінку без складання заліку.

Результати прийому заліку оцінюються за 100 – бальною рейтинговою шкалою. При оцінюванні результатів заліку використовується також національна 5- бальна шкала та вищенаведена таблиця переведення з діючого в

ДДМА положення про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців.

## 7.Контрольні роботи

Контрольні роботи з теоретичної частини розподілені таким чином:

№ роботи	№ теми	Тема контрольної роботи	Кількість варіантів
1	1-5	Основи теорії нейронних мереж	20
2	6-9	Розробка інтелектуальних експертних систем	20

## 8. Навчально-методичні матеріали

### Література основна

1. Медведев В.С., Потёмкин В.Г. Нейронные сети. MATLAB 6/ Под общей ред. к.т.н. В.Г. Потёмкина. – М.; ДИАЛОГ – МИФИ, 2002. – 496 с.
2. Базы знаний интеллектуальных систем / Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский – СПб.: Питер. 2001. – 384 с.
3. Джексон Питер. Введение в экспертные системы.: Пер. с англ.: Уч. пос. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2001. – 624 с.
4. Головкин В.А., Краснопрошин В.В. Нейросетевые технологии обработки данных: Учебное пособие. - Минск: БГУ. 2017. - 263 с.
5. Асадуллаев Р.Г. Нечеткая логика и нейронные сети: Учебное пособие. -Белгород: БелГУ. 2017. - 309 с.
6. Вакуленко С.А., Жихарева А.А. Практический курс по нейронным сетям: Учебное пособие. - СПб.: Университет ИТМО. 2018. - 71с.
7. Яхьяева Г.Э. Основы теории нейронных сетей: 2-е изд. - М: Интуит. 2016. -200 с.
8. Галушкин А.И. Теория нейронных сетей. Кн. 1: Учеб. пособие для вузов / Общая ред. А.И. Галушкина. - М.: ИПРЖР. 2000. - 416 с.
9. Головкин В.А. Нейроинтеллект: теория и применение. Кн. 1: Организация и обучение НС с прямыми обратными связями. - Брест: БПИ. 1999. - 264 с.
10. Головкин В.А. Нейроинтеллект: теория и применение. Кн. 2: Самоорганизация, отказоустойчивость и применение НС. - Брест: БПИ. 1999. - 228 с.
11. Кукуль Н.М., Шелестов А.Ю., Лавренюк А.М. Інтелектуальні обчислення: Навчальний посібник. - Київ: Наукова думка. 2006. - 186 с

## Література додаткова

12. Комп'ютерні системи штучного інтелекту. Конспект лекцій (для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»). Сост. О.О.Сердюк. – Краматорск: ДДМА, 2019 –60 с.

13. Методичні вказівки до комп'ютерного практикуму дисципліни "Комп'ютерні системи штучного інтелекту" (для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»). Сост. О.о.Сердюк. – Краматорськ: ДДМА, 2019 – 56 с.

## Додаток А

### Питання для підготовки до контрольної роботи та екзамену з дисципліни «Комп'ютерні системи штучного інтелекту»

1. Що розуміється під терміном "штучний інтелект"?
2. У чому суть сучасної ідеї штучного інтелекту?
3. У чому полягає недолік персептрона?
4. Як формується база знань нейрона?
5. Що являє собою трансп'ютерном технологія?
6. Які завдання можна вирішувати за допомогою нейронних мереж в промисловому виробництві?
7. Які завдання можна вирішувати за допомогою нейронних мереж при передачі інформації?
8. Які завдання можна вирішувати за допомогою нейронних мереж в електроніці?
9. Які завдання можна вирішувати за допомогою нейронних мереж в фінансовому справі?
10. Які завдання можна вирішувати за допомогою нейронних мереж в процесах управління рухом?
11. На які категорії поділяються знання?
12. Які недоліки звичайних систем управління можна усунути за допомогою нейромережових технологій?
13. В якій послідовності відбувається трансформація вихідних даних?
14. В якій послідовності відбувається трансформація знань?
15. У чому суть проблеми нечітких знань?
16. Що називається інтелектуальною системою?
17. У чому роль і значення сенсорної системи людини?
18. Як працює сенсорна система людини?
19. Яка структура біологічного нейрона?
20. Яка роль синапсу? Що означає активність синапу?
21. Як взаємодіють нейрони?
22. На які групи діляться нейрони?
23. Як видається математична модель нейрона?
24. Як видається структурна схема нейрона?
25. Яка роль функції активації нейрона? Назвіть основні функції.
26. Як видається укрупнена структурна схема нейрона?
27. Що називається архітектурою нейронної мережі? Як поділяються мережі по архітектурі?
28. Якими особливостями характеризуються багат шарові мережі?
29. Які дані необхідні для конструювання нейронної мережі?
30. Що повинен вибрати розробник при конструюванні нейронної мережі?
31. На які класи діляться нейронні мережі за способом вирішення завдання?
32. Як визначити необхідну кількість нейронів в мережі?
33. Як вибрати функцію активації нейрона?

34. За допомогою яких функцій пакета Neural Network Toolbox формується архітектура нейронної мережі?
35. За допомогою яких функцій пакета Neural Network Toolbox проводиться ініціалізація параметрів мережі?
36. Що являє собою навчальна вибірка?
37. Які вимоги пред'являються до навчальної вибірки?
38. Що являє собою процедура адаптації мережі?
39. Які способи адаптації передбачені в пакеті Neural Network Toolbox?
40. Яке значення має швидкість настройки (навчання) мережі? Як вона задається?
41. У чому суть процесу навчання мережі?
42. Які чотири правила застосовуються для навчання нейронних мереж?
43. У чому суть завдання навчання? Що розуміється під терміном "навчання з учителем"?
44. У чому полягає мета навчання?
45. Який алгоритм навчання зазвичай застосовується? З яких дій він складається?
46. Що розуміється під перенавчанням мережі?
47. Для вирішення яких завдань застосовуються експертні системи?
48. За яких умов доцільно створення експертних систем?
49. Головна відмінність інтелектуальних експертних систем від інших програмних засобів?
50. Які мови і моделі використовуються для представлення знань в експертних системах?
51. Структурна схема експертної системи.
52. З яких елементів складається експертна система?
53. Опишіть процес функціонування експертної системи.
54. Як класифікують експертні системи по виду розв'язуваної задачі?
55. З яких етапів складається процес створення експертної системи?
56. Що називається полем знань? За допомогою якої моделі і мови формується це поле?
57. Що являє собою синтаксична структура поля знань?
58. Що включає в себе операціональна модель поля знань?
59. Що висловлюють концептуальна і функціональна структури поля знань?
60. Як видається семантика мови для опису знань?
61. Яка схема формування поля знань?
62. У чому суть першої трансляції знань?
63. У чому полягає результат другої трансляції знань?
64. У чому сутність третьої і четвертої трансляції знань?
65. Як проводиться структурування знань?
66. Які проблеми виникають при отриманні знань?
67. Які стратегії застосовуються для отримання знань при розробці експертних систем?

68. На які чотири рівні можна розділити процес спілкування при добуванні знань у експертів?
69. Яка методологія використовується для структурування знань?
70. Якими складовими представляється алгоритм об'єктно-структурного аналізу?
71. Яка методологія використовується для створення програмного забезпечення експертної системи?
72. В якій послідовності розробляється логічна модель експертної системи?
73. Які системи застосовуються для інтелектуального пошуку інформації в експертних системах?
74. У чому принципові відмінності пошукових систем Autonomy і Webcompass?
75. Якими особливостями володіє пошукова система MARRI?