

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Кафедра комп'ютерних наук

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри КН

доц.  Юлія ХОЛОДНЯК

\_02 вересня 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ ТА ПРОЕКТУВАННЯ  
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ»**

для здобувачів ступеня вищої освіти “Магістр”  
зі спеціальності 122 ”Комп’ютерні науки”  
за ОПП Комп’ютерні науки  
(на основі ОС „Бакалавр”)

факультет енергетики і комп’ютерних технологій

2022–2023 н.рік

Робоча програма дисципліни «Технології розробки та проектування інформаційних систем» для здобувачів ступеня вищої освіти “Магістр” зі спеціальності 122 „Комп’ютерні науки” за ОПП Комп’ютерні науки (на основі ОС „Бакалавр”). - Запоріжжя, ТДАТУ. - 13 с.

Розробник: к.т.н., доцент Лубко Д.В.

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри «Комп’ютерні науки»

Протокол від № 1 від 31 серпня 2022 року

В.о. завідувача кафедри КН

доцент  Юлія ХОЛОДНЯК

Схвалено методичною комісією факультету енергетики і комп’ютерних технологій зі спеціальності 122 „Комп’ютерні науки” за ОПП Комп’ютерні науки (на основі ОС „Бакалавр”)

Протокол № 1 від 02 вересня 2022 року

Голова, доц.



Олександр БОБК

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – <b>6</b>	Галузь знань: <b><u>12 «Інформаційні технології»</u></b>	<b><u>обов'язкова</u></b>	
Загальна кількість годин – <b>180 годин</b>	Спеціальність <b><u>122 „Комп'ютерні науки”</u></b>	Курс	Семестр
Змістових модулів – <b>2</b>		M1	1-й
Тижневе навантаження: аудиторних занять – <b>3 год.</b> самостійна робота студента – <b>15 год.</b>	Ступінь вищої освіти: <b><u>«Магістр»</u></b>	<b>Вид занять</b>	<b>Кількість годин</b>
		Лекції	<b>10 год.</b>
		Лабораторні заняття	
		Практичні заняття	<b>20 год.</b>
		Семінарські заняття	
		Курсова робота	<b>30 год.</b>
		Самостійна робота	<b>150 год.</b>
		Форма контролю: <b><u>Екзамен</u></b>	

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Метою навчальної дисципліни** «Технології створення інтелектуальних систем» є формування фундаментальних теоретичних знань щодо базових методів і технологій розробки та проектування обчислювального інтелекту; загальних принципів побудови та функціонування інтелектуальних систем; математичних методів моделювання актів інтелектуальної діяльності; надбання практичних навичок розробки, відлагодження та використання програмних засобів з елементами штучного інтелекту.

**Завданнями** дисципліни «Технології створення інтелектуальних систем» є отримання уяви про стан і перспективу розвитку методів інтелектуальних систем; ознайомитися з основними математичними методами моделювання інтелектуальних систем та штучного інтелекту; підготувати студента до ефективного використання сучасних методів та програмного забезпечення з інтелектуальних систем та штучного інтелекту, які необхідні фахівцям з інформаційних технологій проектування.

В результаті вивчення дисципліни «Технології створення інтелектуальних систем» студент повинен **знати**: технології розробки та проектування інтелектуальних систем; засоби видобутку знань та інтелектуального пошуку даних; базові методи і технології інтелектуальних систем та штучного інтелекту; інтелектуальні методи класифікації; алгоритми машинного навчання; принципи побудови та навчання нейронних мереж; принципи створення гібридних інтелектуальних систем на основі розпізнавання образів, нейромереж, тощо.

В результаті вивчення дисципліни «Технології створення інтелектуальних систем» студент повинен **вміти**: використовувати технології розробки та проектування інтелектуальних систем; застосовувати засоби видобутку знань та інтелектуального пошуку даних; застосовувати базові методи і технології інтелектуальних систем та штучного інтелекту; застосовувати інтелектуальні методи класифікації; застосовувати алгоритми машинного навчання; принципи побудови та навчання нейронних мереж; використовувати інтелектуальні методи класифікації; застосовувати на практиці алгоритми машинного навчання; застосовувати при вирішенні задач принципи побудови та навчання нейронних мереж; застосовувати при вирішенні задач принципи створення гібридних інтелектуальних систем на основі розпізнавання образів, нейромереж.

### Результати навчання (з урахуванням soft skills)

#### Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми професійної діяльності у галузі інформаційних технологій або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

### Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК2. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК4. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК5 Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК6. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел

ЗК8. Здатність працювати в команді

ЗК12. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії

### Фахові компетентності

ФК1. Здатність до організації та проведення наукових досліджень та виконання інноваційних розробок в галузі комп'ютерних наук і інформаційних технологій.

ФК12. Здатність використовувати професійно профільовані знання при автоматизованому проектуванні виробничих процесів.

ФК 13. Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці та експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації.

ФК 15. Здатність здійснювати аналіз, моделювання, реінжиніринг бізнес-процесів інформаційних систем, здатність застосовувати CASE-засоби під час їх проектування.

### Soft skills:

- **комунікативні навички:** письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести суперечки і відстоювати свою позицію, спілкування в конфліктній ситуації; навички створення, керування й побудови відносин у команді;

- **уміння виступати привселюдно:** навички, необхідні для виступів на публіці; проводити презентації;

- **керування часом:** уміння справлятися із завданнями вчасно;

- **гнучкість і адаптивність:** гнучкість, адаптивність і здатність мінятися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблем;

- **лідерські якості:** уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння встановлювати мету, планувати;

- **особисті якості:** креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до колег.

### **3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

#### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1: «ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ОБРОБКА ДАНИХ ТА РОЗРОБКА ЇЇ ІНТЕГРОВАНИХ СИСТЕМ»**

**ТЕМА 1.** Введення в інтелектуальні системи. [1-5, конспект лекцій за темою 1]

1.1 Інтелектуальна система (ІС) та інтелектуальна інформаційна система (ІІС). Типова схема функціонування ІС. Ознаки ІІС.

1.2 Склад ІІС. Класифікація ІІС. Клас задач, які вирішують ІІС.

**ТЕМА 2.** Проектування, схема та приклади ІС. Засоби та інструменти для проектування ІС. [1-5, конспект лекцій за темою 2]

2.1 Методологія проектування інтелектуальних систем та базові поняття. Функціональна схема інтелектуальних систем. Приклади інтелектуальних інформаційних систем

2.2 Засоби програмування для ІС і мови представлення знань. Інструментальні засоби та пакети для проектування ІС. Схеми розвитку засобів автоматизації програмування ІС.

**ТЕМА 3.** Основи розробки, принципи та властивості інтелектуальних систем. [1-5, конспект лекцій за темою 3]

3.1 Основи розробки інтелектуальних механізмів. Основні принципи проектування інтелектуальних систем.

3.2 Основні властивості ІС. Етапи проектування інтелектуальних систем. Види забезпечення ІС.

**ТЕМА 4.** Проектування інтелектуальних систем управління. [1-5, конспект лекцій за темою 4]

4.1 Концепція побудови та розробки системи інтелектуального управління. Основні цілі інтелектуальних системи управління (ІСУ). Аналіз та робота системи інтелектуального управління.

4.2 Представлення знань в ІСУ. Робоча пам'ять ІСУ. Основні принципи проектування ІСУ. Архітектура ІСУ.

**ТЕМА 5.** Проектування динамічних експертних систем та ІСУ. Робота зі знаннями та базами знань. [1-5, конспект лекцій за темою 5]

5.1 Побудова динамічних та статичних інтелектуальних систем управління. Динамічні експертні системи.

5.2 Дані, знання і бази знань в контексті ІС. Методи придбання і вилучення знань при проектуванні ІС.

**ТЕМА 6.** Технології розробки та проектування інтелектуальних систем. [1-5, конспект лекцій за темою 6]

6.1 Технології проектування ІС, які навчаються. Задачі інформаційного аналізу і синтезу ІС. Области застосування ІС.

6.2 Аналіз та архітектура інструментальних програмних засобів для динамічних ІС. Оцінка статистичної стійкості та однорідності навчальної вибірки при проектуванні ІС.

## **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2: «ОБЧИСЛЮВАЛЬНИЙ ІНТЕЛЕКТ. НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ. НАВЧАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ»**

**ТЕМА 7.** Введення в обчислювальний інтелект. [1-5, конспект лекцій за темою 7]

7.1 Введення в обчислювальний інтелект. Його використання.

7.2 Базові методи і технології обчислювального інтелекту.

**ТЕМА 8.** Машинне навчання. Алгоритми машинного навчання. [1-5, конспект лекцій за темою 8]

8.1 Машинне навчання (МН). Области застосування МН.

8.2 Алгоритми машинного навчання. Програмне забезпечення МН.

**ТЕМА 9.** Введення в нейронні мережі. [1-5, конспект лекцій за темою 9]

9.1 Штучні нейронні мережі. Історія. Штучний нейрон. Схема роботи.

9.2 Функції активації нейронів. Застосування штучних нейронних мереж.

**ТЕМА 10.** Аналіз роботи нейронних мереж. М'які обчислення. Нейрокомп'ютинг. [1-5, конспект лекцій за темою 10]

10.1 Типи простих нейронних мереж. Нейронні структури. Архітектура нейронних мереж. Функціональна схема нейрообчислювального пристрою.

10.2 Типи багатошарових нейронних мереж. Частково-рекурентні нейронні мережі. М'які обчислення. Нейрокомп'ютинг.

**ТЕМА 11.** Принципи роботи нейронних мереж Джордана, Елмана, Ворда, Гопфільда, Хеммінга. [1-5, конспект лекцій за темою 11]

11.1 Нейронна мережа Джордана. Нейронна мережа Елмана.

11.2 Нейронна мережа Ворда. Нейронна мережа Гопфільда. Нейронна мережа Хеммінга.

**ТЕМА 12.** Аналіз роботи перцептронів, когнітронів і неокогнітронів. Технології навчання. [1-5, конспект лекцій за темою 12]

12.1 Принципи та схема роботи перцептронів, когнітронів та неокогнітронів.

12.3 Технології навчання когнітронів та неокогнітронів.

**ТЕМА 13.** Навчання нейронних мереж. Карта кохонена. Еволюція нейронних мереж. [1-5, конспект лекцій за темою 13]

13.1 Навчання нейронних мереж. Самоорганізаційна Карта Кохонена. Еволюція нейронних мереж.

#### 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість					балів
			годин					
			лк	лаб	сем. (пр.)	СРС		
<b>Змістовий модуль 1. «Інтелектуальна обробка даних». «Розробка інтегрованих систем інтелектуальної обробки даних».</b>								
1	Лекційне заняття 1	Введення в інтелектуальні системи.	1	-	-	-	-	
	Лабораторне заняття 1	Інтелектуальна обробка опитних даних	-	-	2	-	3	
	Самостійна робота 1	Пророблення теоретичного матеріалу	-	-	-	15	2	
2	Лекційне заняття 2	Проектування, схема та приклади ІС. Засоби та інструменти для проектування ІС.	1	-	-	-	-	
	Лабораторне заняття 2	Застосування методів первинного дослідницького аналізу даних у розв'язанні завдань інтелектуального аналізу даних засобами інтегрованої системи Statistica	-	-	2	-	3	
	Самостійна робота 2	Пророблення теоретичного матеріалу	-	-	-	15	2	
3	Лекційне заняття 3	Основи розробки, принципи та властивості інтелектуальних систем. Проектування інтелектуальних систем управління.	1	-	-	-	-	
	Лабораторне заняття 3	Лінійний дискримінантний аналіз	-	-	2	-	3	
	Самостійна робота 2	Пророблення теоретичного матеріалу	-	-	-	15	2	



Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				
			годин				балів
			лк	лаб	сем. (пр.)	СРС	
4	Лекційне заняття 4	Проектування динамічних експертних систем та ІСУ. Робота зі знаннями та базами знань.	1	-	-	-	-
	Лабораторне заняття 4	Мурашиний алгоритм	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 2	Пророблення теоретичного матеріалу	-	-	-	15	2
	ПМК-1	Підсумковий контроль за ЗМ1	-	-	-	-	-
5	Лекційне заняття 5	Технології розробки та проектування інтелектуальних систем	1	-	-	-	-
	Лабораторне заняття 5	Методи еволюційного пошуку	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 5	Підготовка до ПМК1	-	-	-	15	2
	ПМК-1	Підсумковий контроль за ЗМ1	-	-	-	-	10
<b>Всього за змістовий модуль 1: 90 год.</b>			<b>5</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>75</b>	<b>35</b>
<b>Змістовий модуль 2. «Обчислювальний інтелект. Нейронні мережі. Навчання нейронних мереж»</b>							
6	Лекційне заняття 6	Введення в обчислювальний інтелект. Машинне навчання. Алгоритми машинного навчання.	1	-	-	-	-
	Лабораторне заняття 6	Модельовання булевої функції за допомогою нейронної мережі	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 6	Пророблення теоретичного матеріалу	-	-	-	15	2
7	Лекційне заняття 7	Штучні нейронні мережі. Штучний нейрон. Архітектура та типи НМ. М'які обчислення. Нейрокомп'ютинг	1	-	-	-	-
	Лабораторне заняття 7	Створення однонаправленої мережі за допомогою модуля NEURAL NETWORK TOOLBOX	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 7	Пророблення теоретичного матеріалу	-	-	-	15	2

Номер тижня	Вид заняття	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				балів
			годин				
			лк	лаб	сем. (пр.)	СРС	
8	Лекційне заняття 8	Перцептрон. Когнітрон і неокогнітрон. Навчання.	1	-	-	-	-
	Лабораторне заняття 8	Навчання перцептрона. Багатошаровий перцептрон.	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 8	Пророблення теоретичного матеріалу	-	-	-	15	2
9	Лекційне заняття 9	Нейронні мережі Джордана, Елмана, Ворда, Гопфільда, Хеммінга	1	-	-	-	-
	Лабораторне заняття 9	Алгоритм зворотного поширення помилки MATLAB.	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 9	Пророблення теоретичного матеріалу	-	-	-	15	2
	ПМК-2	Підсумковий контроль за ЗМ2	-	-	-	-	-
10	Лекційне заняття 10	Навчання НМ. Карта Кохонена. Еволюція нейронних мереж.	1	-	-	-	-
	Лабораторне заняття 10	Навчання нейронної мережі з прямим зв'язком на прикладі реалізації кластеризації в пакеті MATLAB.	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 10	Підготовка до ПМК2	-	-	-	15	2
	ПМК-2	Підсумковий контроль за ЗМ2	-	-	-	-	10
<b>Всього за змістовий модуль 2: 90 годин</b>			<b>5</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>75</b>	<b>35</b>
<b>Екзамен</b>							<b>30</b>
<b>Курсова робота: 30 годин</b>							
<b>Всього з навчальної дисципліни 90+90=180 год.</b>							<b>100</b>

## 5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ

### ПМК №1

1. Типи багатошарових нейронних мереж. Схеми. Приклади.
2. Дайте визначення терміну: „Нейронна мережа Хопфілда”. Принцип роботи мережі. Схема. Приклади.
3. Проблеми, які можна вирішити штучними нейронними мережами. Приклади.
4. Дайте визначення терміну: „Нейронна мережа Джордана”. Принцип роботи мережі. Схема. Приклади.
5. Структура напрямків і методів, технологія і алгоритми обчисленого інтелекту.
6. Дайте визначення терміну: „Нейронна мережа Ворда”. Принцип роботи мережі. Схема. Приклади.
7. Дайте визначення терміну: „Слабозв'язанні нейронні мережі”. Принцип роботи мережі. Схема. Приклади.
8. Дайте визначення терміну: „Нейронна мережа Елмана”. Принцип роботи мережі. Схема. Приклади.

### ПМК №2

1. Дайте визначення поняттю „Обчислювальний інтелект”. Які області охоплює вивчення теми обчислювального інтелекту?
2. Дайте визначення поняттю „Еволюційне моделювання”. Які суміжні області охоплює область еволюційного моделювання?
3. Дайте визначення поняттю „роєвий інтелект”? Области застосування?
4. Дайте визначення такому поняттю як „Мурашиний алгоритм”? Його принцип роботи.
5. Дайте визначення такому поняттю як „Фрактал”? Приклади фракталів.
6. Дайте визначення такому поняттю як „Теорія хаосу”? Атрактори. Приклади.
7. Дайте визначення такому поняттю як „Штучна імунна система”?
8. Дайте визначення такому поняттю як „Вейвлет”? Приклади вейвлетів.
9. Дайте визначення такому поняттю як „М'які обчислення”?
10. Дайте визначення такому поняттю як „Кібернетика”? Напрями кібернетики.
11. Дайте визначення такому поняттю як „Нейрокомп'ютер”? Области використання.
12. Дайте визначення такому поняттю як „Штучний інтелект”? Напрями розвитку штучного інтелекту.

## 6. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Базова

1. Ситник В.Ф., Краснюк М.Т. Інтелектуальний аналіз даних (дейтамайнінг): Навч. посібник. - К.: КНЕУ, 2007. – 376 с.
2. Дубровін В.І., Субботін С.О. Методи оптимізації та їх застосування в задачах навчання нейронних мереж: Навчальний посібник. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2003. – 136 с.
3. Глибовець Микола, Олецкий Олексій. Штучний інтелект. Підручник. Видавництво: Києво-Могилянська академія. 2002. - 366 с.
4. Янсїті Марко, Лахані Карім. Конкуренція за доби штучного інтелекту. Видавництво: Book Chef. 2020. - 304 с.
5. Зайченко Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем. Навчальний посібник. – Київ.: Слово, 2004. – 352 с.

### Допоміжна

1. Олтрейд Дагого. Нове мислення. Від Айнштайна до штучного інтелекту. Наука і технології, що змінили наш світ. Видавництво: Vivat. 2021. - 368 с.
2. Люгер Дж.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем / Пер. с англ. – Вильямс, 2005. – 864 с.
3. Рідкокаша А.А., Голдер К.К. Основи систем штучного інтелекту. Навчальний посібник. – Черкаси: "ВІДЛУННЯ-ПЛЮС", 2002. – 240 с.
4. Рассел Стюарт. Сумісний з людиною. Штучний інтелект і проблема контролю. Видавництво: Book Chef. 2020. - 416 с.
5. Лі Кай-Фу. AI. Наддержави штучного інтелекту. Китай, Кремнієва долина і новий світовий лад. Видавництво: Book Chef. 2020. - 240 с.

## 7. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітній портал ТДАТУ <http://op.tsatu.edu.ua/course/view.php?id=1294>
2. Наукова бібліотека ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>
3. Сайт кафедри комп'ютерних наук:  
<http://www.tsatu.edu.ua/kn/course/tehnolohiji-rozrobky-ta-proektuvannja-intelektualnyh-system/>