

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

Кафедра комп'ютерних наук

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри КН

доц. *ш* Сергій ШАРОВ

_____ 20 ____ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Технології створення інтелектуальних систем»

для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр»
зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
за ОПІ Комп'ютерні науки
(на основі ОС «Бакалавр»)

факультет енергетики і комп'ютерних технологій

2021-2022 н.рік

Робоча програма дисципліни «Технології створення інтелектуальних систем» для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр» зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» за ОПП Комп'ютерні науки (на основі ОС «Бакалавр»). Мелітополь, ТДАТУ – 14 с.

Розробник: к.пед.н., доцент Шаров С.В.

Робоча програма розглянута на засіданні кафедри комп'ютерних наук
протокол № 1 від «27» серпня 2021 року

В.о. завідувача кафедри КН

доц.  Сергій ШАРОВ

Схвалено методичною комісією факультету енергетики і комп'ютерних технологій для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр» зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» за ОПП Комп'ютерні науки (на основі ОС «Бакалавр»).

Протокол № 1 від «31» 08 2021 року

Голова, доцент  Діна НЕСТЕРЧУК

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		<u>денна форма навчання</u>	
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: <u>12 «Інформаційні технології»</u>	<u>обов'язкова</u>	
Загальна кількість годин – 120 годин	Спеціальність <u>122 «Комп'ютерні науки»</u>	Курс	Семестр
Змістових модулів – 2		M1	2-й
Тижневе навантаження: аудиторних занять – 4 год. самостійна робота студента – 5 год.	Ступінь вищої освіти: <u>«Магістр»</u>	Вид занять	Кількість годин
		Лекції	26 год.
		Лабораторні заняття	26 год.
		Практичні заняття	-
		Семінарські заняття	14 год.
		Самостійна робота	24 год.
		Курсова робота	30 год.
		Форма контролю: <u>Екзамен</u>	

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» отримати уяву 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.

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 Технології створення інтелектуальних систем

Тема 1. Введення в інтелектуальні системи

[1-8, 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

[1-8, 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

[1-8, 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.

Змістовий модуль 2 Технології проектування та навчання нейронних мереж

Тема 4. Проектування інтелектуальних систем управління

[1-8, 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

[1-8, 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

[1-8, конспект лекцій за темою 6]

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

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

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				
			годин				балів
			лек	лаб	сем. (пр.)	СРС	
Змістовий модуль 1. «Технології створення інтелектуальних систем»							
1	Лекція 1	Введення в інтелектуальні системи	2	-	-	-	-
	Лабораторне заняття 1	Технологія проектування інтелектуальної системи на базі мурашиного алгоритму	-	2	1	-	2,5
	Самостійна робота 1	Пророблення теоретичного матеріалу	-	-	-	2	1,5
2	Лекція 2	Введення в інтелектуальні системи	2	-	-	-	-
	Лабораторне заняття 2	Технологія проектування інтелектуальної системи на базі мурашиного алгоритму	-	2	1	-	2,5
	Самостійна робота 2	Пророблення теоретичного матеріалу	-	-	-	2	1,5
3	Лекція 3	Проектування, схема та приклади ІС. Засоби та інструменти для проектування ІС	2	-	-	-	-
	Лабораторне заняття 3	Введення в еволюційні та генетичні алгоритми	-	2	1	-	2,5
	Самостійна робота 3	Пророблення теоретичного матеріалу	-	-	-	2	1,5

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				
			годин				балів
			лк	лаб	сем. (пр.)	СРС	
4	Лекція 4	Проектування, схема та приклади ІС. Засоби та інструменти для проектування ІС	2	-	-	-	-
	Лабораторне заняття 4	Введення в еволюційні та генетичні алгоритми	-	2	1	-	2,5
	Самостійна робота 4	Пророблення теоретичного матеріалу	-	-	-	1	1,5
5	Лекція 5	Основи розробки, принципи та властивості інтелектуальних систем	2	-	-	-	-
	Лабораторне заняття 5	Технологія проектування генетичних алгоритмів	-	2	1	-	2,5
	Самостійна робота 5	Пророблення теоретичного матеріалу	-	-	-	1	2
6	Лекція 6	Основи розробки, принципи та властивості інтелектуальних систем	2	-	-	-	-
	Лабораторне заняття 6	Технологія проектування генетичних алгоритмів	-	2	2	-	2,5
	Самостійна робота 6	Пророблення теоретичного матеріалу	-	-	-	2	2
7, 8	Самостійна робота	Підготовка до ПМК1	-	-	-	2	-
	ПМК-1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 1: 43 год.			12	12	7	12	35

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість					балів
			годин					
			лк	лаб	сем. (пр.)	СРС		
Змістовий модуль 2. «Технології проектування та навчання нейронних мереж»								
9	Лекція 7	Проектування інтелектуальних систем управління	2	-	-	-	-	
	Лабораторне заняття 1	Технологія моделювання булевої функції за допомогою нейронної мережі	-	2	1	-	2	
	Самостійна робота 7	Пророблення теоретичного матеріалу	-	-	-	2	1,4	
10	Лекція 8	Проектування інтелектуальних систем управління	2	-	-	-	-	
	Лабораторне заняття 2	Технологія проектування однонаправленої нейронної мережі	-	2	1	-	2	
	Самостійна робота 8	Пророблення теоретичного матеріалу	-	-	-	2	1,4	
11	Лекція 3	Проектування динамічних експертних систем та ІСУ. Робота зі знаннями та базами знань	2	-	-	-	-	
	Лабораторне заняття 3	Технологія проектування та навчання одношарового перцептронну	-	2	1	-	2	
	Самостійна робота 9	Пророблення теоретичного матеріалу	-	-	-	2	1,4	
12	Лекція 4	Проектування динамічних експертних систем та ІСУ. Робота зі знаннями та базами знань	2	-	-	-	-	
	Лабораторне заняття 4	Технологія проектування багатшарового перцептронну	-	2	1	-	2	
	Самостійна робота 10	Пророблення теоретичного матеріалу	-	-	-	2	1,4	

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				балів
			годин				
			лк	лаб	сем. (пр.)	СРС	
13	Лекція 5	Технології розробки та проектування інтелектуальних систем	2	-	-	-	-
	Лабораторне заняття 5	Технологія проектування та навчання нейронної мережі зі зворотнім зв'язком	-	2	1	-	2
	Самостійна робота 11	Пророблення теоретичного матеріалу	-	-	-	1	1,4
14	Лекція 6	Технології розробки та проектування інтелектуальних систем	2	-	-	-	-
	Лабораторне заняття 6	Технологія навчання нейронної мережі з прямим зв'язком	-	2	1	-	2
	Самостійна робота 5	Пророблення теоретичного матеріалу	-	-	-	1	1,5
15	Лекція 7	Технології розробки та проектування інтелектуальних систем	2	-	-	-	-
	Лабораторне заняття 7	Технологія навчання нейронної мережі з прямим зв'язком	-	2	1	-	3
	Самостійна робота 6	Пророблення теоретичного матеріалу	-	-	-	1	1,5
16, 17	Самостійна робота	Підготовка до ПМК2	-	-	-	1	-
	ПМК-2	Підсумковий контроль за змістовий модуль 2	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 2: 47 год.			14	14	7	12	35
Екзамен							30
Всього з навчальної дисципліни 43 + 47 = 90 год.							100

5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВІ МОДУЛЬНІ КОНТРОЛІ

Підсумковий модульний контроль 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.

Підсумковий модульний контроль 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. Интеллектуальный анализ данных (дейтамайнінг): Навч. посіб. / В.Ф. Ситник, М.Т. Краснюк. – К.: КНЕУ, 2007. – 376 с.
2. Барсегян А.А. Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP / А.А. Барсегян. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 384 с.
3. Корнеев В.В. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации / В.В. Корнеев, А.Ф. Гареев, С.В. Васютин, В.В. Райх – М.: «Нолидж», 2000. – 352 с., ил
4. Андрейчиков А.В. Интеллектуальные информационные системы: учеб. / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 424 с.
5. Дубровин В.И. Интеллектуальные средства диагностики и прогнозирования надежности авиадвигателей: Монография / В.И. Дубровин, С.А. Субботин, А.В. Богуслаев, В.К. Яценко. – Запорожье: ОАО "Мотор-Сич", 2003. – 279 с.
6. Круглов В.В. Искусственные нейронные сети: теория и практика / В.В. Круглов, В.В. Борисов. – М.: Горячая линия-Телеком, 2001. – 382 с.
7. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер. с польск. И.Д. Рудинского / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. – М.: Горячая линия-Телеком, 2004. – 452 с.

Допоміжна

8. Бондарев В.Н. Искусственный интеллект / В.Н. Бондарев, Ф.Г. Аде. – Севастополь: СевНТУ, 2002. – 615 с.
9. Вороновский Г.К. Генетические алгоритмы, искусственные нейронные сети и проблемы виртуальной реальности / Г.К. Вороновский, К.В. Махотило, С.Н. Петрашев, С.А. Сергеев. – Харьков: Основа, 1997. – 112 с.
10. Дубровін В.І. Методи оптимізації та їх застосування в задачах навчання нейронних мереж: Навчальний посібник / В.І. Дубровін, С.О. Субботін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2003. – 136 с.
11. Зайченко Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем. Навч. посіб. / Ю.П. Зайченко. – К.: Слово, 2004. – 352 с.
12. Кричевский М.Л. Интеллектуальные методы в менеджменте / М.Л. Кричевский. – СПб.: Питер, 2005. – 304 с.
13. Люгер Дж.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем / Дж.Ф. Люгер. – М.: Вильямс, 2005. – 864 с.
14. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации / С. Осовский. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 344 с.
15. Рассел С. Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд. / С. Рассел, П. Норвиг. – М.: Вильямс. – 2006. – 1408 с.
16. Рідкокаша А.А., Основи систем штучного інтелекту. Навч. посіб. / А.А. Рідкокаша, К.К. Голдер. – Черкаси: "ВІДЛУННЯ-ПЛЮС", 2002. – 240 с.

17. Ротштейн А.П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткие множества, генетические алгоритмы, нейронные сети / А.П. Ротштейн. – Винница: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 1999. – 320 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 <http://www.tsatu.edu.ua/kn/course/tehnolohiji-rozrobky-ta-proektuvannja-intelektualnyh-system/>