

**Інформаційний пакет освітніх компонент навчального плану  
освітньо-професійної програми Комп'ютерні науки**

(назва)

Освітнього рівня **Бакалавр**

Спеціальності **122 Комп'ютерні науки**

Галузь знань **Інформаційні технології**

1. Назва освітньої компоненти **Штучний інтелект**

(назва дисципліни)

2. Тип **основна**, вибіркова (вказати)

3. Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:				
			Лекцій	Семінар	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка
			10	300	36		36

**4. Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі**

Освітні компоненти, які передують вивченню	1. Прикладні алгоритми та структури даних 2. Парадигми комп'ютерної обробки даних 3. Прикладне програмування –JAVA 4. Дослідження операцій .
Освітні компоненти для яких є базовою	1. 2.

**5. Компетенції відповідно до ОПШ та вимог роботодавців:**

**Компетенції відповідно до ООП**

Знати	Вміти
1. Основи розробки і використання інформаційних систем та технологій	1. Застосовувати принципи побудови та технологію розробки систем штучного інтелекту.
2. Основи штучного інтелекту	2. Застосовувати моделі та методи розв'язання задач у слабоформалізованих сферах.
3. Методи інтелектуального аналізу даних	3. Використовувати системи штучного інтелекту для вирішення прикладних задач.

**Компетенції відповідно до вимог роботодавців**

1. Основи теорії розпізнавання образів.	1. Створювати штучні нейронні мережі
2. Принципи розробки штучних нейронних мереж.	2. Створювати системи нечіткого керування
3. Основи нечіткої логіки.	3. Користуватись програмним засобом Matlab для практичних задач
4. Основи Tactile interaction	4. Створювати експертні системи

**6. Результати навчання відповідно до ОПІ**

1. Застосовувати принципи побудови та технологію розробки систем штучного інтелекту; моделі та методи розв'язання задач у слабоформалізованих сферах, використовувати системи штучного інтелекту для вирішення прикладних задач.
2. Проводити аналіз поставлених проблем, впровадження сучасних методів інтелектуального аналізу даних, перевірки якості та практичності отриманих результатів аналізу.
3.

Змістовний розділ	Вид заняття	Тема	Знати	Вміти	План заняття	Лекція, методична розробка
-------------------	-------------	------	-------	-------	--------------	----------------------------

Модуль 1

Розділ 1

	Лекція 1	Тема: Штучний інтелект: ідеї та задачі.	1. Напрями штучного інтелекту 2. Тест Тюрінга 3. Історію розвитку штучного інтелекту	Аналізувати склад інтелектуальних задач в прикладних системах	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
	Лекція 2	Тема: Інтелектуальні агенти	1. Основні положення теорії інтелектуальних агентів 2. Види і властивості інтелектуальних агентів 3. Засоби розробки мультиагентних систем	Визначати вимоги до інтелектуального агента при розробці інтелектуальних систем	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
	Практичне заняття 1	Тема: Ознайомлення з програмним засобом SWI-Prolog	1. Поняття предикату. 2. Структуру Prolog-програми	1. Створювати програму в SWI-Prolog 2. Створювати запити в SWI-Prolog	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
	Практичне заняття 2	Тема: Розробка простої експертної системи в пакеті SWI-Prolog	1. Алгоритм виведення в Prolog. 2. режими роботи	1. Створювати логічну схему експертної системи 2. Програмувати запити до	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>

			експертних систем.	експертної системи	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">w.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">1716</a>
	Лабораторне заняття 1	Тема: Програмування Q-алгоритму навчання інтелектуального агента	1. Структуру інтелектуальних агентів, що навчаються. 2. Алгоритм навчання із заохочуванням.	1. Створювати матриці в Java 2. Програмувати операції з матрицями	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>

	Лабораторне заняття 2	Тема: Розробка інтерфейсу користувача для Q-алгоритму	1. Математичні засади Q-алгоритму 2.	1. Програмувати операції вводу виводу даних алгоритму. 2. Програмувати графічну структуру інтерфейсу	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
	Самостійна робота	Тема 1 Напрями Artificial general intelligence (AGI). Тема 2 Міжнародні організації в галузі стандартизації інтелектуальних агентів	1. Підходи до розв'язання задач AGI 2. Напрями роботи організацій, основи мови KQML.	1. Оцінювати переваги і недоліки AGI 2. Створювати запити мовою KQML	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>

## Розділ 2

	Лекція 3	Тема: Математичні засади теорії розпізнавання образів.	1. Терміни і поняття теорії розпізнавання образів. 2. Гіпотезу компактності 3. Класифікацію методів розпізнавання 4. Алгоритм бустінга	1. Сформулювати прикладну задачу в термінах теорії розпізнавання. 2. Аналізувати роздільність класів розпізнавання.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
	Лекція 4	Тема: Методи кластеризації.	1. Метрику відстаней 2. Алгоритм k-середніх 3. Алгоритм ISOData	1. Обирати метод кластеризації для практичної задачі.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
	Лекція 5	Тема: Ймовірнісні методи розпізнавання.	1. Постановку задачі одновимірного класифікатора. 2. Баєсів класифікатор образів.	1. Визначати помилку першого і другого роду. 2. Оцінювати середній ризик.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>

			3. Мінімізація середнього ризику.			
Лекція 6	Тема: Розпізнавання зображень.		1. Алгоритм Розпізнавання меж. 2. Розпізнавання текстур. 3. Застосування розпізнавання зображень.	1. Визначати перелік методів і алгоритмів розпізнавання для практичної задачі.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
Практичне заняття 3	Тема: Робота зі списками в SWI-Prolog		1. Принципи роботи стеку. 2. Операції над списками.	1. Програмувати рекурсію в SWI-Prolog.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
Практичне заняття 4	Тема: Ознайомлення з програмним засобом MatLab		1. Принципи, покладені в основу MatLab. 2.	1. Програмувати обчислення. 2. Створювати і редагувати .m-файли в MatLab.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
Практичне заняття 5	Тема: Побудова графіків в MatLab		1. Типи графіків в MatLab. 2. Основні оператори MatLab для подуви графіків функцій.	1. Будувати графіки функцій. 2. Редагувати параметри зображень графіків.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
Практичне заняття 6	Тема: Ознайомлення з програмним пакетом Computer Vision System Toolbox в пакеті MatLab		1. Склад пакету Computer Vision System Toolbox	1. Створювати проект в Computer Vision System Toolbox 2.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
Лабораторне заняття 3	Тема: Створення навчальної вибірки засобами Java		1. Методи попередньої обробки даних навчальної вибірки. 2. Рекомендації по створенню навчальних вибірок.	1. Програмування читання і запису даних текстових файлів в Java. 2. Нормалізувати дані в Java.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
Лабораторне заняття 4	Тема: Розробка алгоритму k-середніх засобами Java		1. Міри відстаней в алгоритмах кластеризації. 2. Критерії зупинення	1. Графічно представляти початкові дані і результат кластеризації.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>

			алгоритму k-середніх.	2.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">w.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">1716</a>
	Лабораторне заняття 5	Тема: Розробка байєсового класифікатора засобами Java	1. Визначення щільності розподілу. 2. Визначення функції правдоподібності.	1. Програмувати алгоритм байєсового класифікатора засобами Java. 2.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
	Лабораторне заняття 6	Тема: Розробка алгоритму попередньої обробки зображення засобами Java	1. Методи кодування графічних зображень. 2. Формат зображень .bmp.	1. Переходити від графічного формату до бінарного 2.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
	Самостійна робота	Тема 3. Алгоритм ADABoost.  Тема 4 Алгоритм k-найближчих сусідів Тема 5 Байєсів класифікатор для нормального розподілу. Тема 6 Структурні методи розпізнавання.	1. Математичну постановку алгоритму ADABoost.  2. Визначення Евклідової відстані.  3. Формулу нормального розподілу, функцію правдоподібності. 4. Принципи мови опису структур.	1. Будувати правило розв'язку за алгоритмом ADABoost 2. Обчислити відстань між векторами 3. Обчислити функцію правдоподібності.  4. Здійснювати структурний опис об'єктів зображення	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
Розділ 3						
	Лекція 7	Тема: Моделі подання знань в експертних системах.	1. Класифікацію моделей подання знань. 2. Основи фреймів. 3. Основи семантичних мереж	1. Оцінювати переваги і недоліки моделей подання знань для практичних задач.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
	Лекція 8	Тема: Логічні експертні системи	1. Продукційну модель знань. 2. Стратегії логічного виведення. 3. Основи експертної системи Propector	1. Оцінювати необхідність і ефективність використання експертної системи для практичних задач.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
	Лекція 9	Тема: Ймовірнісні	1. Інтерпретацію формули	1. Сформулювати	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>

		експертні системи.	Байеса для експертних систем. 2. Умови застосування ймовірнісних експертних систем. 3. Основи теорії Демстера-Шефера	практичну задачу в термінах ймовірнісної експертної системи.	<a href="http://ut.edu.ua/course/view.php?id=1716">ut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://du.ua/course/view.php?id=1716">du.ua/course/view.php?id=1716</a>
	Практичне заняття 7	Тема: Розробка простої системи розпізнавання в Computer Vision System Toolbox	1. Склад функцій Computer Vision System Toolbox	1. Здійснювати обробку зображень засобами Computer Vision System Toolbox 2.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
	Практичне заняття 8	Тема: Ознайомлення з Object Detection and Recognition в пакеті MatLab	1. Склад функцій Object Detection and Recognition.	1. Створювати проект в Object Detection and Recognition 2.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
	Практичне заняття 9	Тема: Ознайомлення з Tracking and Motion Estimation пакету MatLab	1. Склад функцій Tracking and Motion Estimation.	1. Створювати проект в Tracking and Motion Estimation 2.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
	Лабораторне заняття 7	Тема: Розробка інтерфейсу користувача ймовірнісної експертної системи засобами Java	1. Інтерпретацію формули Байеса для ймовірнісної експертної системи.	1. Створювати діалоговий інтерфейс засобами Java. 2.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
	Лабораторне заняття 8	Тема: Встановлення і початок роботи з оболонкою JESS	1. Порядок встановлення JESS	1. Створювати проект в JESS 2.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
	Лабораторне заняття 9	Тема: Розробка простої експертної системи засобами JESS	1. подання фактів і правил в JESS.	1. Створити просту експертну систему вибору товару. 2.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>

					<a href="#">1716</a>	
	Самостійна робота	Тема 7: Засади експертної системи MYCIN Тема 8: Експертні системи з дошкою оголошень Тема 9: Оболонки експертних систем	1. Структуру і принципи логічного виведення системи MYCIN. 2. Принципи експертної системи Hearsay III. 3. Принципи «Малої експертної системи 2.0»	1. Ставити задачу розробки медичної експертної системи 2. Ставити задачу розробки експертної системи з дошкою оголошень. 3. Створювати просту систему в пакеті «Мала експертна система 2.0»	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>

## Модуль 2

## Розділ 4

	Лекція 10	Тема 10. Засади штучних нейронних мереж	1. Модель штучного нейрону 2. Типи функцій активації 3. Поняття і типи нейронних мереж. 4. Елементарний перцептрон Розенблатта	1. Оцінювати необхідність застосування нейронних мереж в практичних задачах	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
	Лекція 11	Тема 11. Навчання нейронних мереж.	1. Постановку задачі навчання штучної нейронної мережі 2. Критерії припинення навчання 3. Алгоритм зворотного поширення помилки	1. Створювати навчальну вибірку і її попередню обробку.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
	Лекція 12	Тема 12. Типи нейронних мереж.	1. Принципи мережі Хопфілда. 2. Принципи радіально базисних мереж. 3. Принципи неокогнітрона.	1. Оцінювати переваги і недоліки різних типів нейронних мереж для задачі апроксимації	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
	Лекція 13	Тема 13. Засади Deep Learning.	1. Операцію згортки. 2. Структуру CNN мереж. 3. Принципи енкодерів.	1. Визначати клас задач для застосування засобів Deep Learning	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
	Практичне	Тема: Розробка і	1. Критерії зупинення	1. Створювати нейронну	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>

заняття 10	навчання штучної нейронної мережі прямого поширення в MatLab	навчання. 2. Алгоритм обчислення коефіцієнтів мережі. 3. Рекомендації по вибору кількості схованих шарів.	мережу прямого поширення операторами MatLab 2. Оцінювати результати навчання.	<a href="http://ut.edu.ua/course/view.php?id=1716">ut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://du.ua/course/view.php?id=1716">du.ua/course/view.php?id=1716</a>
Практичне заняття 11	Тема: Розробка і дослідження мережі радіально базисних функцій в Neural Network Toolbox пакету MatLab	1. Активаційну функцію Гаусса. 2. Методи апроксимації функцій.	1. Створювати радіально базисну нейронну мережу в Neural Network Toolbox 2. Оцінювати результати моделювання	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
Практичне заняття 12	Тема: Розробка і дослідження мережі Хопфілда в Neural Network Toolbox пакету MatLab	1. Структуру мережі Хопфілда. 2. Принципи енергетичної функції. 3. Кількісні параметри мережі Хопфілда.	1. Створювати нейронну мережу Хопфілда в Neural Network Toolbox 2. Оцінювати результати моделювання	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
Практичне заняття 13	Тема: Прогнозування часового ряду в Neural Network Toolbox пакету MatLab	1. Постановку задачу прогнозування часового ряду. 2. Типи алгоритмів навчання в Neural Network Toolbox	1. Створювати нейронну мережу прямого поширення в Neural Network Toolbox 2. Оцінювати результати навчання.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
Лабораторне заняття 10	Тема: Розробка моделі штучного нейрона засобами Java.	1. Формальну модель штучного нейрона. 2.	1. Програмувати операції з матрицями і нелінійними функціями.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
Лабораторне заняття 11	Тема: Розробка алгоритму навчання перцептрона засобами Java	1. Формальну модель перцептрона. 2. Алгоритм навчання перцептрона Розенблатта.	1. Представляти результати навчання по крокам алгоритму. 2. Оцінювати результати навчання.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
Лабораторне заняття 12	Тема: Розробка мережі Хопфілда для розпізнавання зображень цифр засобами Java	1. Структуру мережі Хопфілда. 2. Принципи енергетичної функції.	1. Створювати навчальну вибірку графічних зображень цифр. 2. Програмувати	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>



			3. Кількісні параметри мережі Хопфілда.	енергетичну функцію.	<a href="#">1716</a>	
Лабораторне заняття 13	Тема: Розробка нейронної мережі прямого поширення засобами Neurophstudio-Windows		1. Критерії зупинення навчання. 2. Рекомендації по вибору кількості схованих шарів.	1. Створювати структуру нейронної мережі. 2. Створювати навчальну вибірку. 3. Оцінювати результати навчання.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
Самостійна робота	Тема 10. Моделі електричної активності біологічного нейрона  Тема 11. Алгоритм відпалу.  Тема 12. Мережі АТР.  Тема 13. Мапи Кохонена.		1. Фізичні процеси в клітині нейрона  2. Формулу Больцмана. Параметри алгоритму  3. Принцип резонансу для нейронних мереж 4. Принцип навчання winner-take-all. Функцію відстані нейронів.	1. Оцінити ступінь відповідності моделі штучного нейрона біологічному нейрону 2. Оцінювати ефективність навчання алгоритму відпалу 3. Оцінювати необхідність застосування мереж АТР. 4. Оцінювати ефективність мап Кохонена для задач кластеризації.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
Розділ 5						
Лекція 14	Тема: Нечітка логіка.		1. Операції над нечіткими множинами. 2. Структуру системи нечіткого виведення. 3. Метод Мамдані.	Оцінювати ефективність застосування нечітких систем для практичних задач.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
Лекція 15	Тема: Нейронечіткі системи		1. Модель нечіткого нейрона. 2. Структуру нейронечіткої системи 3. Застосування нейромереж в нечітких систем.	Оцінювати необхідність застосування нейронечітких мереж для задачі апроксимації.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
Практичне заняття 14	Тема: Розробка системи нечіткого керування в Fuzzy Logic Toolbox пакету MatLab		1. Оператори створення функцій належності. 2. Структуру системи нечіткого виведення.	1. Створювати систему нечіткого керування в Fuzzy Logic Toolbox 2. Оцінювати отримані	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>

			3. Методи дефазифікації.	результати.	<a href="#">1716</a>	
Практичне заняття 15	Тема: Апроксимація функції засобами FIS MatLab	1. Структуру нейронечіткої системи. 2. Модель нечіткого нейрону.	1. Створювати нейронечітку систему апроксимації. 2.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	
Лабораторне заняття 14	Тема: Імплементація нейромережі з Neurophstudio-Windows в проєкт Java	1. Принципи імплементації продуктів Java.	1. Імплементувати навчену мережу в Neurophstudio-Windows в проєкт Java 2.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	
Лабораторне заняття 15	Тема: Розробка нечіткої системи керування засобами Java	1. Типи функцій належності. 2. Структуру системи нечіткого виведення. 3. Нечітке відношення Заде.	1. Програмувати трикутні функції належності. 2. Програмувати дефазифікацію за методом центру ваги.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	
Самостійна робота	Тема 14. Нечітка арифметика Тема 15. Галузі застосування систем нечіткого виведення	1. Подання L-R чисел 2. Переваги і недоліки нечітких систем.	1. Виконувати нечіткі арифметичні дії. 2. Оцінювати необхідність застосування нечітких систем в прикладних задачах.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	
Розділ 6						
Лекція 16	Тема: Інтелектуальні інтерфейси	1. Фізичні і біологічні аспекти взаємодії людини з комп'ютером. 2. Психологічні аспекти взаємодії людини з комп'ютером. 3. Методи оцінки якості інтерфейсів.	1. Ставити задачу розробки інтелектуального інтерфейсу практичної задачі.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	
Лекція 17	Тема: Tactile interaction	1. Фізичні основи тактильної взаємодії. 2. Методи обробки тактильної інформації. 3. Застосування тактильної	1. Визначати функції тактильного інтерфейсу для практичних задач.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	

			взаємодії.			
Лекція 18	Тема: Мозок і комп'ютер.	1. Біофізичні основи інтерфейсу мозок-комп'ютер. 2. Алгоритми обробки біосигналів. 3. Склад Міжнародних програм дослідження мозку людини.	1. Оцінювати перспективи розвитку інтерфейсів мозок-комп'ютер.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	
Практичне заняття 16	Тема: Оцінка якості людино-комп'ютерного інтерфейсу	1. Закон Фітса. 2. Модель GOMS.	1. Обчислювати параметри закону Фітсу. 2. Обчислювати параметри моделі GOMS	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	
Практичне заняття 17	Тема: Проектування моделі тактильного інтерфейсу	1. Методи отримання даних з сенсорної панелі.	1. Створювати модель тактильної взаємодії.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	
Практичне заняття 18	Тема: Застосування засобів обробки цифрових сигналів MatLab для обробки біологічних сигналів	1. Принципи спектрального аналізу. 2. Функції DSP System Toolbox пакету MatLab.	1. Виконувати обробку сигналів функціями DSP System Toolbox.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	
Лабораторне заняття 16	Тема: Розробка програми оцінки якості інтерфейсу засобами Java	1. Закон Фітса. 2. Модель GOMS.	1. Програмувати обчислення параметрів інтерфейсу за законом Фітса і моделі GOMS. 2.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	
Лабораторне заняття 17	Тема: Розробка програми керування курсором засобами Java	1. Принципи читання координат екрану. 2. Принципи драйверу миші в Windows.	1. Програмувати отримання координат курсора від операційної системи Windows. 2. Програмувати натискання клавіш миші в задачі користувача.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	

	Лабораторне заняття 18	Тема: Розробка програми обробки біологічних сигналів засобами Java	1. Основи прямого і зворотного дискретного Фур'є перетворення.	1. Програмувати обчислення амплітудного спектру.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>
	Самостійна робота	Тема 16. Сприйняття інформації людиною-оператором. Тема 17. Застосування тактильної взаємодії.  Тема 18. Застосування систем computer-to-brain interface.	1. Фізіологічні показники зору і слуху людини.  2. Принципи інтерфейсів для сліпих.  3. Методи отримання і обробки біосигналів мозку.	1. Оцінювати ефективність інтерфейсу з людиною-оператором. 2. Визначати функції інтерфейсів практичних задач для сліпих. 3. Можливість застосування в практичній задачі інтерфейсу мозок-комп'ютер.	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>	<a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716</a>

### 8. Мова вивчення освітньої компоненти

(українська, англійська, розділи, що викладаються англійською мовою)

українська

### 9. Інформаційне забезпечення освітньої компоненти

Рекомендовані джерела та інші навчальні ресурси: вказати підручники, навчальні посібники не пізніше 2010 року видання, які є у нас у бібліотеці на державній мові; електронні ресурси, посилання, електронна бібліотека ДУТ, іншомовні джерела

1. Ямпольський Л.С. Нейротехнології та нейрокомп'ютерні системи: підручник / Л.С. Ямпольський, О.І. Лісовиченко, В.В. Олійник. – К.: «Дорадо-Друк», 2016. – 576 с.: іл.
2. Продеус А.М. Експертні системи в медицині: навч. Посібник / А.М. Продеус, Ю.С. Синькоп, Є.Я Швець, Є.М. Кісельов, М.М. Баран. К.: ЛОГОС, 2014. – 173 с.
3. Довбиш А. С. Основи теорії розпізнавання образів: навч. посіб. : у 2 ч. / А. С. Довбиш, І. В. Шелехов. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – Ч. 1. – 109 с.
4. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Нечітке програмування" для студентів спеціальності 8.05010301 "Програмне забезпечення систем" усіх форм навчання / Уклад.: С.О. Субботін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2013. – 50 с.

### 10. Методи оцінювання, підсумкові звітності за освітньою компонентою

(заліки, екзамени, курсові проекти, тестування)

При вивченні дисципліни застосовується два методи контролю: поточний та підсумковий.

Поточний контроль з кожного змістовного модулю відбувається за темами у вигляді письмового опитування, тестувань, захисту результатів

лабораторних робіт.

Під час поточного контролю враховуються такі види робіт: письмове опитування і виконання практичного завдання на практичних заняттях (по 2-3 бали ) – усього до 24 балів; виконання лабораторної роботи (4 бали) – усього до 36 балів; загальна кількість балів поточного контролю складає 60 балів.

Підсумковий контроль здійснюється у виді письмового екзамену. Екзаменаційний білет складається з трьох теоретичних питань. Відповідь на питання оцінюється у 13-14 балів. Загальна кількість балів на екзамені складає 40 балів. Загальна кількість балів за модуль складає 100 балів.

#### **11. Матеріально-технічне забезпечення освітньої компоненти**

Лабораторії № 216, № 221 які оснащені сучасними комп'ютерами, програмним забезпеченням а саме: MATLAB, SWI-Prolog, JDK, Java Eclipse, JESS