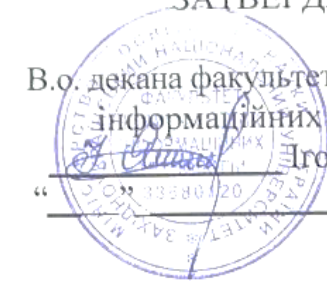


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. декана факультету комп'ютерних
інформаційних технологій
Ігор ЯКИМЕНКО
"_____ 2023 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. проректора з науково-педагогічної
роботи
Віктор ОСТРОВЕРХОВ
"_____ 2023 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор навчально-наукового
інституту новітніх освітніх
технологій
Святослав ПИТЕЛЬ
"_____ 2023 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА
з дисципліни **«НЕЧІТКІ СИСТЕМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО
АНАЛІЗУ ДАНИХ»**

ступінь вищої освіти – бакалавр
галузь знань – 12 “Інформаційні технології”
спеціальність – 122 “Комп’ютерні науки”
освітньо-професійна програма – „Штучний інтелект”

Кафедра комп’ютерної інженерії

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Лабораторні роботи (год.)	ІРС (год.)	Тренінг КПЗ (год.)	Самост. робота студ. (год.)	Разом (год.)	Залік сем.)
Денна	3	6	28	14	3	6	99	150	6

29.08.2023р.

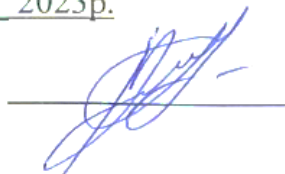
Тернопіль – ЗУНУ
2023

Робочу програму склала к.т.н., доцент

Леся ДУБЧАК

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії,
протокол № 1 від 28.08. 2023р.

Завідувач кафедри



Леся ДУБЧАК

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності «Комп'ютерні науки»,
протокол № 1 від 30.08 2023 р.

Голова ГЗС



Мирослав КОМАР

Гарант ОП «Штучний інтелект»



Василь КОВАЛЬ

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. ОПИС ДИСЦИПЛІНИ «НЕЧІТКІ СИСТЕМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ»

Дисципліна – «Нечіткі системи інтелектуального аналізу даних»	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS: 5.	Галузь знань – 12 Інформаційні технології	Статус дисципліни – вибіркова Мова навчання – українська
Кількість залікових модулів: 3	Спеціальність – 122 “Комп’ютерні науки”	Рік підготовки: <i>Денна</i> – 3 Семестр: <i>Денна</i> – 6
Кількість змістових модулів – 3	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції: <i>Денна</i> – 28 Практичні заняття: <i>Денна</i> – 14
Загальна кількість годин – 150 год.		Самостійна робота: <i>Денна</i> – 99 Індивідуальна робота – 3 год.
Тижневих годин: денна форма навчання: 6 семестр: 10 год., з них аудиторних – 3 год.		Вид підсумкового контролю – залік

2. МЕТА Й ЗАВДАННЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ "НЕЧІТКІ СИСТЕМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ"

2.1. Мета вивчення дисципліни

Програма та тематичний план дисципліни орієнтовані на отримання студентами навиків та знань щодо вивчення основ нечіткої логіки, нечітких контролерів та їх застосування в комп'ютерних системах штучного інтелекту.

2.2 Завдання вивчення дисципліни

Завданнями вивчення дисципліни «Нечіткі системи інтелектуального аналізу даних» є:

- ознайомлення студентів з сучасними концепціями нечітких систем та з основами нечіткої логіки;
- формування цілісного уявлення про сучасні нечіткі контролери та їх застосування;
- освоєння навичок вибору, розробки та використання нечітких систем інтелектуального аналізу даних.

2.3 Знання, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни:

Здатність застосувати сучасні методи і алгоритми штучного інтелекту для розв'язання практичних задач при побудові інформаційних технологій, практичні навички володіння сучасними програмними засобами.

2.4 Результати навчання

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні вміти:

- аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення;
- використовувати практичні навички володіння сучасними програмними засобами проектування систем штучного інтелекту;
- застосувати сучасні теоретичні, методологічні, технічні та технологічні основи до створення компонентів комп'ютерних систем.

3. ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ "НЕЧІТКІ СИСТЕМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ"

Змістовий модуль 1. Основи нечіткої логіки.

Тема 1. Вступ. Поняття нечіткої логіки та її застосування.

Поняття нечіткої множини. Апарат нечіткої логіки. Сфери застосування нечіткої логіки.

Література: 1-2

Тема 2. Нечіткі множини та поняття фазифікації і дефазифікації.

Нечіткі множини та операції над ними. Поняття функції належності. Процес фазифікації. Процес дефазифікації.

Література: 2-3

Тема 3. Функції належності нечітких змінних.

Типи функцій належності. Приклади застосування різних типів функції належності.

Література: 1-4

Тема 4. Алгоритми нечіткого висновку.

Сучасні алгоритми нечіткого висновку. Алгоритм нечіткого висновку Мамдані. Алгоритм нечіткого висновку Сугено.

Література: 1-4

Тема 5. База нечітких знань.

База знань нечіткої системи. Типи правил нечіткої системи. Правила типу «if-then»

Література: 3-4

Змістовий модуль 2. Моделювання нечітких контролерів.

Тема 6. Моделювання нечітких систем.

Сучасні середовища моделювання нечітких систем. Процес моделювання нечіткої системи в сучасних фреймворках.

Література: 4

Тема 7. Поняття нечіткого контролера.

Поняття нечіткого контролера. Основні складові нечіткого контролера. Сфери застосування нечітких контролерів.

Література: 1

Тема 8. Моделювання та симуляція нечітких контролерів в середовищі Simulink.

Середовище моделювання Simulink. Бібліотека блоків нечітких контролерів.
Література: 3

Тема 9. Приклади застосування нечітких систем інтелектуального аналізу даних. Процес моделювання та симуляції нечіткої системи для конкретної комп'ютерної системи інтелектуального аналізу даних. Реалізація нечіткого контролера.

Література: 1-4

Тема 10. Нейро-нечіткі системи.

Поняття нейро-нечітких систем. Основні властивості та сфери застосування. Приклад нейро-нечіткої системи.

Література: 3

4. СТРУКТУРА ЗАЛІКОВОГО КРЕДИТУ ДИСЦИПЛІНИ "НЕЧІТКІ СИСТЕМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ"

(денна форма навчання)

№	Т Е М А	Кількість годин					
		Лекції	Лабораторні заняття	Самостійна робота	Індивідуальна робота	Тренінг КПЗ	Контрольні заходи
Змістовий модуль 1							
1.	Вступ. Поняття нечіткої логіки та її застосування.	2	–	10		6	опитування
2.	Нечіткі множини та поняття фазифікації і дефазифікації.	4	2	10			опитування

3.	Функції належності нечітких змінних.	4	2	10			опитування
4.	Алгоритми нечіткого висновку	2	2	10			опитування
5.	База нечітких знань.	2	2	10			опитування
Змістовий модуль 2							
6.	Моделювання нечітких систем.	2	2	10	1		опитування
7.	Поняття нечіткого контролера.	2		10	1		опитування
8.	Моделювання та симуляція нечітких контролерів в середовищі Simulink	4	2	10	1		опитування
9	Приклади застосування нечітких систем інтелектуального аналізу даних	4	2	10			опитування
10	Нейро-нечіткі системи.	2		9			опитування
Разом		28	14	99	3	6	

5. ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Лабораторна робота №1.

Тема: Розробка нечіткої системи.

Мета: Вивчення методів представлення даних за допомогою нечіткої логіки.

Питання для обговорення:

1. Способи представлення даних
2. Нечіткі представлення даних
3. Основи нечіткої логіки

Лабораторна робота №2.

Тема: Розробка нечіткої бази знань.

Мета: Ознайомлення з апаратом побудови нечіткої бази знань.

Питання для обговорення:

1. Методи побудови бази знань
2. Розробка бази знань

Лабораторна робота №3.

Тема: Моделювання нечіткої системи в середовищі Matlab.

Мета: Ознайомитися з середовищем моделювання Matlab.

Питання для обговорення:

1. Розробка нечіткої системи
2. Вибір методу нечіткого висновку
3. Моделювання нечіткої системи засобами Matlab

Лабораторна робота №4.

Тема: Моделювання нечіткого контролера в середовищі Simulink.

Мета: Оволодіння навиками моделювання та симуляції нечіткого контролера в середовищі Simulink.

Питання для обговорення:

1. Поняття нечіткого контролера
2. Моделювання нечіткого контролера
3. Моделювання та симуляція роботи нечіткого контролера в середовищі Simulink

6. КОМПЛЕКСНЕ ПРАКТИЧНЕ ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

Варіанти КПЗ з дисципліни «Нечіткі контролери в комп'ютерних системах»:

1. Розробка нечіткого контролера системи управління пропуску на підприємство.
2. Розробка нечіткого контролера системи управління внесенням оцінок студентів.
3. Розробка нечіткого контролера системи управління відділами підприємства.
4. Розробка нечіткого контролера системи управління магазином.
5. Розробка нечіткого контролера системи управління навчальним процесом.
6. Розробка нечіткого контролера системи управління кондиціонером.

7. САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ

№п/п	Тематика	К-сть годин для ДФН
1	Історія розвитку нечіткої логіки	20
2	Сучасні системи автоматизованого проектування нечіткої системи	20
3	Приклади нечітких систем	20
4	Приклади застосування нечітких контролерів	20
5	Нейро-нечіткі системи	19

8. ТРЕНІНГ, КППЗ З ДИСЦИПЛІНИ «НЕЧІТКІ СИСТЕМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ»

№п/п	Вид роботи	Порядок проведення тренінгу
1	Огляд сучасних програмних середовищ для моделювання нечітких систем	- розгляд сучасних програмних середовищ для вирішення інженерних задач; - вивчення можливостей сучасних програмних середовищ для вирішення прикладних задач.
2	Розгляд процесу симуляції	- постановка задачі; - опис технічного завдання; - програмна реалізація алгоритмів.

9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ ТА МЕТОДИ ДЕМОНСТРУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

У навчальному процесі застосовуються: лекції, в тому числі з використанням мультимедіапроектора та інших ТЗН; практичні заняття; індивідуальні заняття, самостійна робота студента, робота в Інтернет.

У процесі вивчення дисципліни “Нечіткі системи інтелектуального аналізу даних” використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- поточні опитування;
- залікове модульне тестування та опитування;
- наскрізні проекти;
- командні проекти;
- презентації результатів виконання завдань та досліджень;
- оцінювання результатів КППЗ;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- ректорська контрольна робота;
- залік.

10. КРИТЕРІЇ, ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

В процесі вивчення дисципліни " Нечіткі системи інтелектуального аналізу даних " використовуються наступні методи оцінювання навчальної роботи студента:

- поточне опитування;
- підсумкове тестування по кожному змістовому модулю;
- ректорська контрольна робота;
- комплексне практичне індивідуальне завдання (КПЗ).

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни " Нечіткі системи інтелектуального аналізу даних " визначається як середньозважена величина, в залежності від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	Заліковий модуль 3	Разом
30%	40%	30%	100%
1. Усне опитування під час заняття (5 тем по 8 балів = 40 балів) 2. Письмова робота = 60 балів	1. Усне опитування під час заняття (5 тем по 8 балів = 40 балів) 2. Письмова робота = 60 балів	1. Написання та захист КПЗ = 80 балів. 2. Виконання завдань під час тренінгу = 20 балів	

Шкала оцінювання:

За шкалою університету	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	Відмінно	A (відмінно)
85-89	Добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	Задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	Незадовільно	FX (незадовільно, з повторного можливістю складання)
1-34		

11. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

№	Найменування	Номер теми
1.	Matlab Trial Version	4-7
2.	Simulink Trial Version	8-9

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Нечіткі множини в системах управління та прийняття рішень: навч. посіб. / Т.А. Желдак, Л.С. Коряшкіна, С.А. Ус, за редакцією С.А. Ус ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2020. – 387 с.
2. Комп'ютерне моделювання процесів і систем: створення в пакеті MATLAB систем керування на основі сучасних методів теорії управління: лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», освітня програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології кібер-енергетичних систем» / Укладач: В.А. Волощук; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 8,5 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 90 с.
3. Ross T.J. Fuzzy Logic with Engineering Applications / T.J.Ross. – McGraw-Hill Inc.(USA), 2018. – 600 p.
4. Ozyer T. Intrusion detection by integrating boosting genetic fuzzy classifier and data mining criteria for rule pre-screening / T.Ozyer, R.Alhajj, K.Barker // Journal of Network and Computer Applications. – 2017. – No30. – P.99-113.