

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 КОНТРОЛЕРИ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ»**

ступінь вищої освіти – магістр

галузь знань – 12 «Інформаційні технології»

спеціальність – 123 «Комп'ютерна інженерія»

освітньо-професійна програма – „Комп'ютерна інженерія”

Кафедра комп'ютерної інженерії

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практичні (год.)	ІРС (год.)	Тренінг (год.)	Самост. робота студ. (год.)	Разом (год.)	Залік (сем.)	Екз. (сем.)
Денна	1	2	30	15	5	4	96	150	2	
Заочна	1	2	8	4	-	-	138	150	2	

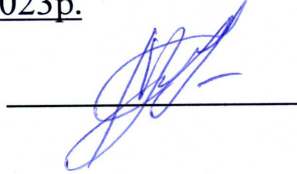
Тернопіль – ЗУНУ
 2023

Робочу програму склала к.т.н., доцент

Леся ДУБЧАК

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії,
протокол №3 від 28 вересня 2023р.

Завідувач кафедри



Леся ДУБЧАК

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності «Комп'ютерна
інженерія», протокол №2 від 28 вересня 2023 р.

Голова ГЗС



Олег БЕРЕЗЬКИЙ

Гарант ОП «Комп'ютерна інженерія»



Григорій МЕЛЬНИК

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. ОПИС ДИСЦИПЛІНИ "НЕЧІТКІ КОНТРОЛЕРИ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ"

Дисципліна – «Нечіткі контролери в комп'ютерних системах»	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 – 123 “Комп'ютерна інженерія”	Рік підготовки: <i>Денна – 1</i> <i>Заочна – 1</i> Семестр: <i>Денна – 2</i> <i>Заочна – 2</i>
Кількість змістових модулів – 3	Ступінь вищої освіти – магістр	Лекції: <i>Денна – 30</i> <i>Заочна – 8</i> Лабораторні заняття: <i>Денна – 15</i> <i>Заочна – 4</i>
Загальна кількість годин – 150 год.		Самостійна робота: <i>Денна – 100</i> <i>Заочна – 138</i> Індивідуальна робота – 5 год.
Тижневих годин: денна форма навчання: 1 семестр: 10 год., з них аудиторних – 3 год.		Вид підсумкового контролю – залік

2. МЕТА Й ЗАВДАННЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ "НЕЧІТКІ КОНТРОЛЕРИ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ"

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.

2.2 Завдання вивчення дисципліни

Завданнями вивчення дисципліни «Нечіткі контролери в комп'ютерних системах» 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 контролерів.

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.

Спроможність інтегрувати знання і розуміння дисциплін інших інженерних галузей.

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 КОНТРОЛЕРИ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ"

Змістовий модуль 1. Основи нечіткої логіки.

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

Поняття нечіткої множини. Сфери застосування нечіткої логіки. Історія розвитку теорії нечіткої логіки.

Література: 1-2

Тема 2. Нечіткі множини та поняття фазифікації і дефазифікації.

Нечіткі множини та операції над ними. Функції належності. Процес фазифікації. Процес дефазифікації.

Література: 2-3

Тема 3. Функції належності нечітких змінних.

Поняття функції належності. 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: 1-7

Тема 5. База нечітких знань.

База знань нечіткої системи. Типи правил нечіткої системи. Правила типу «ifthen»

Література: 5-7

Змістовий модуль 2. Моделювання нечітких контролерів.

Тема 6. Моделювання нечітких систем в середовищі Matlab.

Середовище моделювання Matlab. Засіб Fuzzy Logic Toolbox. Процес моделювання нечіткої системи в середовищі Matlab.

Література: 6

Тема 7. Поняття нечіткого контролеру

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

Література: 7

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

Середовище моделювання Simulink. Бібліотека блоків нечітких контролерів.

Література: 5

Тема 9. Приклади застосування нечітких контролерів

Процес моделювання та симуляції нечіткого контролера для конкретної комп'ютерної системи.

Література: 1-7

4. СТРУКТУРА ЗАЛІКОВОГО КРЕДИТУ ДИСЦИПЛІНИ "НЕЧІТКІ КОНТРОЛЕРИ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ"

(денна форма навчання)

№	Т Е М А	Кількість годин					
		Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Індивідуальні роботи	Тренінг	Контрольні заходи
Змістовий модуль 1							
1.	Вступ. Поняття нечіткої логіки та її застосування.	2	–	10		4	опитування
2.	Нечіткі множини та поняття фазифікації і дефазифікації.	4	2	10			опитування
3.	Функції належності нечітких змінних.	4	2	10	1		опитування
4.	Алгоритми нечіткого висновку	2	2	10			опитування
5.	База нечітких знань.	2	2	10	1		опитування
Змістовий модуль 2							

6.	Моделювання нечітких систем в середовищі Matlab	4	2	20	1		опитування
7.	Поняття нечіткого контролеру.	4	2	10	1		опитування
8.	Моделювання та симуляція нечітких контролерів в середовищі Simulink	4	3	10	1		опитування
9.	Приклади застосування нечітких контролерів	4	-	10			опитування
Разом		30	15	100	5	4	

(заочно форма навчання)

№	Т Е М А	Кількість годин				
		Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Індивідуальні роботи	Тренінг
1.	Вступ. Поняття нечіткої логіки та її застосування.	1		10		
2.	Нечіткі множини та поняття фазифікації і дефазифікації.	1	1	20		
3.	Функції належності нечітких змінних.	1	1	20		
4.	Алгоритми нечіткого висновку	1	1	28		

5.	База нечітких знань.	1	1	10		
6.	Моделювання нечітких систем в середовищі Matlab	1		20		
7.	Поняття нечіткого контролеру.	1		20		
8.	Моделювання та симуляція нечітких контролерів в	1		10		
Разом		8	4	138		

5. ТЕМАТИКА ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

Практична 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

Література: 2, 6.

Практична 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

Література: 1, 5.

Практична 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

Література: 1, 6.

Практична 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

Література: 2, 6.

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 управлінням 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
1	Історія розвитку нечіткої логіки
2	Сучасні системи автоматизованого проектування нечіткої системи
3	Приклади нечітких систем
4	Приклади застосування нечітких контролерів
5	Нейро-нечіткі системи

8. ТРЕНІНГ, КПЗ З ДИСЦИПЛІНИ «НЕЧІТКІ КОНТРОЛЕРИ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ»

№п/п	Вид роботи	Порядок проведення тренінгу
1	Огляд сучасних програмних середовищ для моделювання нечітких систем	<ul style="list-style-type: none">- розгляд сучасних програмних середовищ для вирішення інженерних задач;- вивчення можливостей сучасних програмних середовищ для вирішення інженерних задач.
2	Розгляд процесу симуляції	<ul style="list-style-type: none">- 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 контролери в комп'ютерних системах” 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;
- завдання на лабораторному обладнанні; - ректорська контрольна робота;
- залік.

10. КРИТЕРІЇ, ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

В процесі вивчення дисципліни "Нечіткі контролери в комп'ютерних системах" використовуються наступні методи оцінювання навчальної роботи студента:

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

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни "Нечіткі контролери в комп'ютерних системах" 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 теми по 8 балів = 40 балів) 2. Письмова робота = 60 балів	1. Усне опитування під час заняття (4 теми по 10 балів = 4 балів) 2. Письмова робота = 60 балів	1. Написання та захист КППЗ = 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 можливостю складання)
1-34		F (незадовільно, з обов'язковим повторним курсом)

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.