

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету комп'ютерних
інформаційних технологій
Ігор ЯКИМЕНКО

“ ” 2024 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної
роботи
Віктор ОСТРОВЕРХОВ

“ ” 2024 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор навчально-наукового
інституту новітніх освітніх
технологій

Святослав ПИТЕЛЬ

“ ” 2024 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.)	Екз. (сем.)
Денна	1	2	32	14	5	6	93	150	2
Заочна	1	2	8	4	-	-	138	150	2

Тернопіль – ЗУНУ

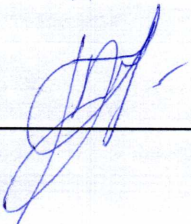
2024

Робочу програму склала к.т.н., доцент

Леся ДУБЧАК

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії,
протокол №2 від 30 вересня 2024р.

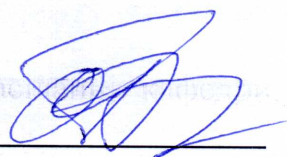
Завідувач кафедри



Леся ДУБЧАК

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності «Комп'ютерна
інженерія», протокол №2 від 30 вересня 2024 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: 4	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 – 32</i> <i>Заочна – 8</i> Лабораторні заняття: <i>Денна – 14</i> <i>Заочна – 4</i>
Загальна кількість годин – 150 год.		Самостійна робота: <i>Денна – 93</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 – екзамен

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	2	4	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.	4	2	10			опитування
Змістовий модуль 2							

6.	Моделювання нечітких систем в середовищі Matlab	4	2	20	3	2	опитування
7.	Поняття нечіткого контролера.	4	2	10			опитування
8.	Моделювання та симуляція нечітких контролерів в середовищі Simulink	4	2	10			опитування
9.	Приклади застосування нечітких контролерів	4	-	10			опитування
Разом		32	14	100	5	6	

(заочно форма навчання)

№	Т Е М А	Кількість годин		
		Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
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.

7. ТРЕНІНГ З ДИСЦИПЛІНИ «НЕЧІТКІ КОНТРОЛЕРИ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ»

№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 інженерних задач.
2	Розгляд процесу симуляції	- постановка задачі; - опис технічного завдання; - програмна реалізація алгоритмів.

7. САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ

№п/п	Тематика	Завдання
1	Історія розвитку нечіткої логіки	Вибір системи проектування нечіткої системи
2	Сучасні системи автоматизованого проектування нечіткої системи	
3	Приклади нечітких систем	Моделювання та симуляція роботи нечіткої системи та нечіткого контролера
4	Приклади застосування нечітких контролерів	
5	Нейро-нечіткі системи	

8. 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;
- презентації результатів виконання завдань та досліджень;
- завдання практичних занять;
- екзамен.

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;

- екзамен.

Підсумковий бал (за 100-бальної шкалою) з дисципліни "Нечіткі контролери в комп'ютерних системах" визначається як середньозважена величина, в залежності від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Модуль 1		Модуль 2	Модуль 3	Модуль 4
20 %	20 %	5 %	15 %	40%
Поточне оцінювання	Модульний контроль 1	Тренінги	Самостійна робота	Екзамен
Середнє арифметичне за 4 практичних занять	Тестові завдання	Виконання 2 завдань	Виконання наскрізного проекту із 2 завдань	2 теоретичних питання 2 по 25 балів = 50 балів, Задача = 50 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		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. L. Dubchak, N. Vasylykiv, I. Turchenko, T. Nadvynychna, N. Savka and A. Akimjak, "Fuzzy Controller of Evaluation System Access Distribution," *2023 13th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT)*, Wrocław, Poland, 2023, pp. 675-679, doi: 10.1109/ACIT58437.2023.10275517.
5. L. Dubchak, N. Vasylykiv, I. Turchenko, M. Komar, T. Nadvynychna and R. Volner, "Access Distribution to the Evaluation System Based on Fuzzy Logic," *2022 12th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT)*, Ruzomberok, Slovakia, 2022, pp. 564-567, doi: 10.1109/ACIT54803.2022.9913107.