

**ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА**

Факультет Прикладної математики

Кафедра Обчислювальної математики та математичної кібернетики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор
з наукової роботи

Сергій ОКОВИТИЙ

2020



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Зу-5-14 Застосування нейронечітких технологій для дослідження
складних систем

для здобувачів вищої освіти

рівня вищої освіти третій (освітньо-науковий)

галузі знань 11 Математика і статистика

спеціальності 113 Прикладна математика

освітньо-наукова програма Прикладна математика

факультет прикладної математики

вид дисципліни вибіркова

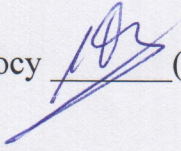
Дніпро
2020

Розробники: Кісельова Олена Михайлівна, професор кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики, чл.-кор. НАНУ, д-р. фіз.-мат. наук, професор;

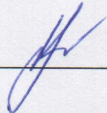
Притоманова Ольга Михайлівна, доцент кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики, канд. екон. наук, доцент

Робоча програма схвалена:

на засіданні кафедри аерогідромеханіки та енергомасопереносу від «10» 09 2020 року. Протокол № 2

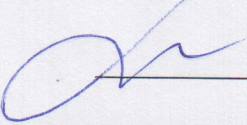
Зав. каф. аерогідромеханіки та енергомасопереносу  (Андрій ДРЕУС)

на засіданні кафедри комп'ютерних технологій від «10» 09 2020 року. Протокол № 3

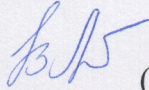
Зав. каф. комп'ютерних технологій  (Наталія ГУК)

на засіданні кафедри обчислювальної математики та математичної кібернетики від «14» 09 2020 року. Протокол № 3

Зав. каф. обчислювальної математики та математичної кібернетики

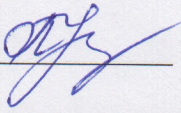
 (Валентина ТУРЧИНА)

на засіданні кафедри теоретичної та комп'ютерної механіки від «14» 09 2020 року. Протокол № 2

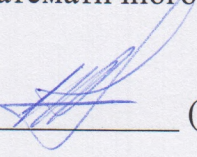
Зав. каф. теоретичної та комп'ютерної механіки  (Володимир ЛОБОДА)

Ухвалено:

на засіданні науково-методичної ради факультету прикладної математики від «14» 09 2020 року. Протокол № 3

Голова НМРФ  (Ольга ПРИТОМАНОВА)

на засіданні науково-методичної ради механіко-математичного факультету від «14» 09 2020 року. Протокол № 1

Голова НМРФ  (Олександр ГУБІН)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедр на наступний навчальний рік

А та Е 20__/20__ н.р., протокол № ____ від «__» _____ 20__ р.

КТ 20__/20__ н.р., протокол № ____ від «__» _____ 20__ р.

ОМ та МК 20__/20__ н.р., протокол № ____ від «__» _____ 20__ р.

ТКМ 20__/20__ н.р., протокол № ____ від «__» _____ 20__ р.

1. МЕТА ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання дисципліни «Застосування нейронечітких технологій для дослідження складних систем» для здобувачів вищої освіти третього освітньо-наукового рівня є застосування нечітких множин та нейронечітких технологій для дослідження та аналізу складних систем у різних предметних областях.

У програмі багато уваги приділяється прикладам розробки інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень в задачах управління технічними та економічними системами, в проблемах багатокритеріального вибору, в задачах технічної, медичної діагностики, а також для оцінки ризиків при прийнятті складних рішень у фінансовій та виробничих сферах у тому числі за допомогою комп'ютерних технологій та пакету MatLab.

Дисципліна формує такі **компетентності** за ОНП:

- ЗК 01. Здатність до інтелектуальної творчої діяльності, спрямованої на одержання нових знань, абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК 02. Здатність до проведення самостійних наукових досліджень, виявлення, постановки та розв'язання наукових проблем.
- ФК 01. Здатність до створення адекватних математичних моделей на основі положень наукових теорій та відомостей про об'єкт дослідження.
- ФК 02. Здатність обирати раціональні шляхи розв'язання поставлених задач, застосовувати сучасний математичний апарат та комп'ютерні технології.
- ФК 03. Здатність застосовувати математичні моделі для дослідження складних процесів у природничих, технічних, економічних і соціальних системах.
- ФК 04. Здатність аналізувати одержані результати, надавати їх інтерпретацію та визначати межі придатності.
- ФК 10. Здатність до пошуку, систематичного вивчення та аналізу науково-технічної інформації, світового досвіду у галузі математичного та комп'ютерного моделювання складних процесів і систем.

2. ПОПЕРЕДНІ ВИМОГИ ДО ОПАНУВАННЯ АБО ВИБОРУ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Для опанування навчальною дисципліною «Застосування нейронечітких технологій для дослідження складних систем» здобувачів вищої освіти третього освітньо-наукового рівня спеціальності «Прикладна математика» повинен знати основи вищої математики та інформатики.

3. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ ТА ЇХ СПІВВІДНОШЕННЯ ІЗ ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

В результаті вивчення дисципліни «Застосування нейронечітких технологій для дослідження складних систем» здобувачів вищої освіти повинен

знати:

- принципи побудови баз знань для нечітких моделей складних систем;
- принципи побудови продукційних моделей;
- умови застосування методу нейролінгвістичної ідентифікації складних залежностей;
- стратегії та алгоритми нечіткого логічного виведення для нечітких моделей складних систем;

вміти:

- вибирати формальний апарат для представлення знань, виходячи з особливостей предметної області;

- аналізувати та застосовувати існуючі засоби реалізації дескриптивних моделей та стратегій і методів виведення для логічних та продукційних моделей подання знань в умовах автоматизованого або неавтоматизованого проектування за допомогою сучасних програмних і технічних засобів, використовуючи процедури вибору та проектування;
- розробляти базу знань в умовах проектування інтелектуальних систем за допомогою відповідного програмного забезпечення, використовуючи результати обстеження, запити, особливості обраного способу подання знань;
- розробляти, оцінювати та використовувати механізми логічного виведення для нечітких моделей складних систем за допомогою програмного забезпечення;
- будувати нейронечіткі моделі складних залежностей та оцінювати їх адекватність;
- вміти розробляти алгоритми прийняття допустимих і ефективних рішень в умовах нечітких даних.

Наведені результати навчання за відповідною дисципліною співвідносяться із такими **програмними результатами навчання:**

- ПР 01. Уміти обґрунтовувати вибір математичної моделі на основі інтелектуального аналізу даних про об'єкт дослідження та наявного спектру моделей.
- ПР 02. Уміти розробляти обчислювальні алгоритми математичного та комп'ютерного моделювання складних природничих, технічних, економічних і соціальних систем.
- ПР 13. Уміти використовувати сучасні інформаційні та комунікативні технології при спілкуванні, обміні інформацією, при її зборі, аналізі, обробці та інтерпретації.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Форма навчання денна		2 семестр							
№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин				Примітки			
		лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття	Самостійна робота	2020/21 н.р.	2021/22 н.р.	2022/23 н.р.	2023/24 н.р.
1	Тема 1. Вступ до інтелектуальних технологій ідентифікації: нечіткі множини.	2		2	10				
2	Тема 2. Вступ до інтелектуальних технологій ідентифікації: нейронні мережі.	2		2	10				
3	Тема 3. Прийняття рішень та ідентифікація. Лінгвістичні правила в прийнятті рішень.	2		2	10				
4	Тема 4. Принципи лінгвістичного моделювання та fuzzy-управління.	2		2	10				
5	Тема 5. Застосування нейронечітких технологій в задачах класифікації, кластерного аналізу.	2		2	10				
6	Тема 6. Приклади розробки алгоритмів технічної діагностики на основі нечіткої логіки.	2		2	20				
7	Тема 7. Приклади розробки алгоритмів медичної діагностики на основі нечіткої логіки.	2		2	12				
8	Тема 8. Застосування нейронечітких технологій в задачах багатокритеріальної оптимізації у різних предметних областях.	2		2	20				
9	Тема 9. Застосування нейронечітких технологій в аналізі економічних, виробничих екологічних ризиків.	4		2	10				
ВСЬОГО 150		20		18	112				

5. СХЕМА ФОРМУВАННЯ ОЦІНКИ

5.1 Шкала відповідності оцінювання:

Відмінно/Excellent	Зараховано/Passed	90-100
Добре/Good		82-89
Задовільно/Satisfactory		75-81
		64-74
Незадовільно/Fail	Не зараховано/Fail	60-63
		0-59

5.2 Форми та організація оцінювання:

Поточне оцінювання:		2 семестр
Форма оцінювання	Терміни оцінювання (тиждень)	Максимальна кількість балів
Виконання практичних робіт	Практична робота 1 – 22	10
	Практична робота 2 – 24	10
	Практична робота 3 - 27	10
	Практична робота 4 - 31	10
	Практична робота 5 - 35	10
Контрольне тестування за темами	Контрольне тестування 28	15
	Контрольне тестування 36	15
Оцінювання виконання самостійної роботи: звіт та захист.	37	20
Максимальна кількість балів за поточне оцінювання		100

Підсумкове оцінювання:		
Форма оцінювання	Терміни оцінювання (тиждень)	Максимальна кількість балів
Диференційований залік	38	100

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

В процесі навчання передбачається користування лекційною аудиторією з мультимедійним проектором, а також комп'ютерної технікою з відповідним програмним забезпеченням та системою MatLab,

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Згуровский М.З. Зайченко Ю.П. Основы вычислительного интеллекта. -К.: Изд. «Наукова думка», 2013.- 406 с.
2. Штовба С.Д., Мазуренко В.В. Интеллектуальні технології ідентифікації залежностей. Лабораторний практикум : електронний навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2014. 113 с.
3. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. М.: Мир, 1976. 166 с.

Додаткова:

1. Зак Ю.А. Принятие решений в условиях нечетких и размытых данных. Fuzzy-технологии. М.: Книжный дом «Либроком», 2013. 352 с.
2. Борисов В.В., Круглов В.В., Федулов А.С. Нечеткие модели и сети. – М.: Горячая линия-Телеком, 2015. – 284 с.
3. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 736 с.
4. Нечеткие гибридные системы. Теория и практика. Под ред. Н.Г. Ярушкиной.. М.: Физматлит, 2007. 208 с.

8. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

<http://repository.dnu.dp.ua>
<http://www.mathworks.com>
<http://www.exponenta.ru/educat/free/matlab>