

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ ТА ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Кафедра кібернетики і прикладної математики**



ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету математики та
цифрових технологій

/проф. Микола МАЛЯР/

_____ 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень

Рівень вищої освіти	магістерський
Галузь знань	11 Математика та статистика
Спеціальність	113 Прикладна математика
Освітня програма	Науки про дані та інтелектуальні рішення
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська

Ужгород 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень» для здобувачів вищої освіти галузі знань **11 Математика та статистика** спеціальності **113 Прикладна математика** освітньої програми **Науки про дані та інтелектуальні рішення.**

Розробники: Маляр М.М., професор, д.т.н., професор кафедри кібернетики і прикладної математики;
Кондрук Н. Е., доцент, к.т.н, доцент кафедри кібернетики і прикладної математики

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні

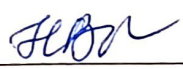
Кафедри кібернетики і прикладної математики

протокол № 12 від «5» червня 2023 р.

Завідувач кафедри  Павло МУЛЕСА.

Схвалено науково-методичною комісією **факультету математики та цифрових технологій**

протокол № 10 від «20» червня 2023 р.

Голова науково-методичної комісії  Наталія ЮРЧЕНКО.

©Маляр М.М., Кондрук Н.Е., 2023 р.

© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2023 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 5	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 150	1-й	-й
Кількість модулів – 2	Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 60 самостійної роботи студента – 90	2-й	-й
	Лекції:	
	24	
	Практичні (семінарські):	
Вид підсумкового контролю: екзамен	Лабораторні:	
	36	
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота:	
	90	

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення дисципліни «Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень» є формування у студентів компетентностей пов'язаних із створення систем з допомогою використання сучасних інформаційних технологій, які б могли одночасно розв'язувати декілька задач, зокрема: інтерпретація даних, діагностика, моніторинг, проектування, прогнозування, планування, підтримка прийняття рішень, засвоєння основних принципів, формування знань і навичок щодо сучасних інформаційних систем і технологій взагалі та аналітичних систем і систем Data Mining зокрема.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

ЗК02. Здатність до самонавчання, пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК03. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК04. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК05. Здатність працювати в команді.

ФК01. Здатність використовувати математичний апарат, розробляти моделі для розв'язання задач широкого спектру.

ФК02. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання прикладних задач, моделювання, прогнозування, прийняття рішень, аналізу даних.

ФК04. Здатність розробляти нові та адаптовувати вже існуючі методи та алгоритми розв'язання прикладних задач моделювання та аналізу даних, проводити відповідні експерименти з аналізом одержаних результатів.

ФК05. Здатність розробляти програмне забезпечення для розв'язання формалізованих задач.

ФК07. Здатність пропонувати практичні рішення за фахом з урахуванням сучасних досягнень науки.

ФК08. Здатність будувати нечіткі моделі процесів та явищ у різних галузях науки, розв'язувати задачі обчислювального інтелекту шляхом проектування систем нечіткого виведення, побудови штучних нейронних мереж, розробляти та застосовувати на практиці алгоритми інтелектуального аналізу даних.

ФК09. Здатність розробляти та управляти проектами.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень» є базові поняття теорія ймовірностей та математичної статистики, математичного аналізу та опанування таких навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОП):

ОК 3. Аналітика великих даних

ОК 2. Основи проектного менеджменту

ОК 5. Моделювання нейронних мереж

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «**Науки про дані та інтелектуальні рішення**», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Використовувати й адаптувати математичні теорії та моделі для забезпечення теоретичного підґрунтя розв'язання наукових та практичних задач.	ПР01
Обирати, застосовувати та розробляти нові методи й алгоритми аналізу даних для розв'язання наукових та прикладних задач.	ПР02
Обирати, застосовувати та розробляти нові методи й алгоритми моделювання, прийняття рішень для розв'язання наукових та прикладних задач.	ПР03
Проводити математичне і комп'ютерне моделювання, аналіз та обробку даних, обчислювальний експеримент, розв'язання формалізованих задач із використанням сучасних методів аналізу даних.	ПР04
Формулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.	ПР05
Уміти будувати комп'ютерний експеримент для конкретних задач прикладної математики шляхом використання спеціалізованих (у тому числі й створених) програмних засобів, та виконувати опис та аналіз результатів експерименту.	ПР06
Вміння організовувати міжособистісну взаємодію, управляти проектами, дотримуватись етичних норм, враховувати авторське право та норми академічної доброчесності при проведенні досліджень та їх презентацій.	ПР09

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «**Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень**»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Розуміння основних класів задач та завдань СППР, будувати математичну модель задачі.	ПР01, ПР02, ПР05
Застосування та адаптація відповідних методів теорії прийняття рішень, аналізу даних до розв'язання певних класів прикладних задач, реалізація розв'язання задачі в спеціалізованих програмних продуктах, розробка відповідного програмного забезпечення.	ПР02, ПР03, ПР06
Аналіз, оцінка, інтерпретація отриманих результатів прикладних досліджень.	ПР02, ПР03
Навики роботи в малих групах, розподіляти обов'язки та завдання, ефективно планувати свій час, представляти результати досліджень.	ПР09

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

командні проекти; розрахункові та розрахунково-графічні роботи; завдання на комп'ютерному обладнанні, презентації результатів виконаних завдань та досліджень.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: виконання та захист лабораторних завдань та проектів;
 Форма модульного контролю: модульна контрольна робота;
 Форма підсумкового семестрового контролю: екзамен.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота			Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	30	100
	70			

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота			Модульна контрольна робота	Сума
T4	T5	T6	30	100
		70		

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Лабораторні проекти	1	70	1	70
Модульна контрольна робота	1	30	1	30
Разом		100		100

Критерії оцінювання модульного контрольного тестування

Модульна робота складається із 3 теоретичних питання, кожне з яких оцінюється в 10 балів.

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	Зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		

35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1

Тема 1. Теорія інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень
Сутність та особливості систем підтримки прийняття рішень Концептуальні положення та методологія. Загальна модель процесу прийняття рішень Основні компоненти системи підтримки прийняття рішень. Класифікація СППР.

Тема 2. Методи аналізу ієрархічних моделей прийняття рішень
Метод МАІ. Методи розрахунку глобальних ваг елементів ієрархічної моделі ППР. Методи агрегування ваг. Програмне забезпечення Super Decision. Розробка ієрархічної моделі попарного порівняння: побудова моделі, синтез розв'язку, аналіз моделі на чутливість.

Тема 3. Прийняття рішень за нечітко визначених умов та аксіоматика теорії раціонального поводження Основи теорії нечітких множин та нечіткого математичного програмування Моделі і методи раціональної обмеженості.

Модуль 2

Тема 4. Експертне оцінювання у прийнятті рішень
Загальний підхід до обробки нечітких експертних оцінок парних порівнянь.

Тема 5. Багатокритеріальні математичні моделі та методи у прийнятті рішень
Багатокритеріальна оптимізація. Система аналітичного інтерактивного оброблення (OLAP).

Тема 6. Проектування СППР

Проектування архітектури СППР. Проектування інтерфейсу СППР. Розробка та реалізація СППР.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	Денна форма							Заочна форма						
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі						
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
2-й семестр														
Модуль 1.														
Тема 1. Теорія інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень		2				2								
Тема 2. Методи аналізу ієрархічних моделей прийняття рішень		4		16		18								
Тема 3. Прийняття рішень за нечітко визначених умов та аксіоматика теорії раціонального поводження		6				16								
Модульне контрольне тестування		1				4								
<i>Разом за модуль 1</i>		<i>13</i>		<i>16</i>		<i>40</i>								
Модуль 2.														
Тема 4. Експертне оцінювання у прийнятті рішень.		4				12								
Тема 5. Багатокритеріальні математичні моделі та методи у прийнятті рішень		4				16								
Тема 6. Проектування СППР		2		20		18								
Модульне контрольне тестування		1				4								
<i>Разом за модуль 2</i>		<i>11</i>		<i>20</i>		<i>50</i>								
Разом за семестр		24		36		90								

6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Лабораторний проєкт №1 «Метод аналізу ієрархій»		
1.1	Розробка ієрархічної моделі	4	
1.2	Синтез розв'язку	4	

1.3	Аналіз моделі на чутливість	4	
1.4	Підготовка документації проєкту	4	
2	Робота в малих творчих групах. Лабораторний проєкт №2 «Проектування СППР»		
2.1	Вибір проблематики та проектування архітектури СППР.	6	
2.2	Розробка та реалізація проєкту СППР.	10	
2.3	Підготовка документації проєкту.	4	
	Разом	36	

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Тема 1. Теорія інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень	2	
2	Тема 2. Методи аналізу ієрархічних моделей прийняття рішень. Розробка проєкту МАІ.	18	
3	Тема 3. Прийняття рішень за нечітко визначених умов та аксіоматика теорії раціонального поведіння	18	
4	Підготовка до модульного контрольного тестування	4	
5	Тема 4. Експертне оцінювання у прийнятті рішень.	12	
6	Тема 5. Багатокритеріальні математичні моделі та методи у прийнятті рішень	16	
7	Тема 6. Проектування СППР	18	
8	Підготовка до модульного контрольного тестування	4	
	Разом	90	

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

Технічні засоби – комп'ютер.

Програмне забезпечення: Super Decision (<https://www.superdecisions.com/>), обране студентом програмне середовище.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Рогоза М.Є. Системи підтримки і прийняття прийняття рішень/ Рогоза М.Є., Ємець О.О., Ємець Є.М. – Полтава, 2013. – 328с.
2. Методичні рекомендації до виконання лабораторних проєктів в програмному забезпеченні Super Decision. Частина 1. Метод аналізу ієрархій: лабораторний практикум для студ. спеціальності 113 «Прикладна математика» /Уклад.: Н. Е. Кондрук, М.М. Маляр. Ужгород: УжНУ, 2023. – 45 с.
3. Вітлінський В.В., Скілько В.І. Теорія інтелектуальних систем прийняття рішень: навч. посіб. – К.: КНЕУ, 2014. – 506с.

4. Волошин, О. Ф. Моделі та методи прийняття рішень : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. /О. Ф. Волошин, С. О. Машенко. - 2-ге вид., перероб. та допов. - К. : Видавничополіграфічний центр "Київський університет". - 2010. - 336 с
5. Матвійчук А.В. Штучний інтелект в економіці: нейронні мережі, нечітка логіка: монографія. – К.: КНЕУ, 2011.-439 с.
6. Демиденко М.А. Системи підтримки прийняття рішень : навч. посіб. / М.А. Демиденко; Нац. гірн. ун-т. - Електрон. текст. дані. - Д. : 2016. - 104 с. - Режим доступу: <http://nmu.org.ua>
7. Нестеренко О.В. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень: навч. посібн./ О.В. Нестеренко, О.І. Савенков, О.О. Фаловський. За ред. П.І. Бідюка. - Київ: Національна академія управління. - 2016. - 188 с.
8. Петруня Ю.Є. Прийняття управлінських рішень : навчальний посібник / [Ю. Є. Петруня, Б. В. Літовченко, Т. О. Пасічник та ін.] ; за ред. Ю. Є. Петруні. - [3-тє вид., переробл. і доп.]. - Дніпропетровськ: Університет митної справи та фінансів, 2015. - 209 с.
9. Кондрук Н. Е. Системи підтримки прийняття рішень для автоматизованого складання дієт / Н. Е. Кондрук // Управління розвитком складних систем. - 2015. - Вип. 23(1). - С. 110-114. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Urss_2015_23\(1\)_18](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Urss_2015_23(1)_18).
10. Системи і методи підтримки прийняття рішень [Електронний ресурс] : навчальний посібник / П. І. Бідюк, О. Л. Тимошук, А. Є. Коваленко, Л. О. Коршевніюк ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 259 с.
11. Обчислювальний інтелект: теорія нечітких множин. Навчальний посібник під ред. Короткої Л.І. – Дніпро: УДХТУ, 2020 – 167 с.
12. Маляр М.М. Моделі і методи багатокритеріального обмежено-раціонального вибору: Монографія / М.М. Маляр – Ужгород: РА “АУТДОР-ШАРК”, 2016. – 222 с.
13. Маляр М.М. Нечіткі моделі і методи оцінювання кредитоспроможності підприємств та інвестиційних проектів: Монографія / М.М. Маляр, В.В. Поліщук – Ужгород: РА “АУТДОР-ШАРК”, 2018. – 174 с.
14. Кондрук Н.Е., Маляр М.М. Багатокритеріальна оптимізація лінійних систем: навч. посібник. - Ужгород: “РА АУТДОР-ШАРК”, 2019.–76 с.

Допоміжна література

1. Маляр М. М. Структурування критеріального простору за кутовою мірою подібності. / М. М. Маляр, Н.Е. Кондрук // Науковий вісник Ужгородського університету : серія: Математика і інформатика – Ужгород : Видавництво УжНУ "Говерла", 2020. – Вип. 1 (36). – с. 85 – 91. DOI: 10.24144/2616-7700.2020.1(36).85-91
2. Кондрук Н. Е. Моделі багатфакторного прогнозування // Науковий вісник Ужгородського університету : серія: Математика і інформатика – Ужгород : Видавництво УжНУ "Говерла", 2022. – Вип. 40, №1 . – с. 168 – 174. DOI [https://doi.org/10.24144/2616-7700.2022.40\(1\).168-174](https://doi.org/10.24144/2616-7700.2022.40(1).168-174)
3. Системи і методи підтримки прийняття рішень: підручник для здобувачів ступеня магістра за спеціальністю 124 Системний аналіз/ П. І. Бідюк, О. Л. Тимошук, А. Є. Коваленко, Л. О. Коршевніюк ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського 2022. – 610 с.
4. Томашевський О. М. Інформаційні технології та моделювання бізнес- процесів : навч. посібн. / О. М. Томашевський, Г. Г. Цегелик, М. Б. Вітер, В. І. Дудук. - К. : Центр учбової літератури, 2015. - 296 с.