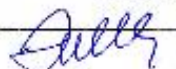


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ІВАНА ФРАНКА

Кафедра безпеки інформації та бізнес-комунікацій

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В. о. завідувача кафедри безпеки
інформації та бізнес-комунікацій
д.е.н., проф. Хмельячук М. І.

 “11” січня 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ АНАЛІЗУ ДАНИХ

рівень вищої освіти	<u>перший</u> <small>перший (бакалаврський) / перший (магістерський)</small>
галузь знань	<u>05 Соціальні та поведінкові науки</u> <small>нафр / нпсн</small>
спеціальність	<u>051 Економіка</u> <small>псд / псн</small>
освітня програма	<u>Економічна кібернетика та бізнес-аналітика</u> <small>псн</small>
спеціалізація	<u></u> <small>псн</small>
статус дисципліни	<u>вибіркова</u> <small>обов'язкова / вибірково</small>
факультет	<u>Економічний</u>

2022-2023 навчальний рік

Робоча програма дисципліни «Інтелектуальні системи аналізу даних» для студентів спеціальності 051 Економіка.

Розробник: кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри безпеки інформації та бізнес-комунікацій
Циганчук Роман Олегович

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри кафедри безпеки інформації та бізнес-комунікацій

Протокол від “11” січня 2023 року № 6

© Циганчук Р. О., 2023
© ЛНУ, 2023

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Кількість кредитів – 6	Галузь знань 05 Соціальні та поведінкові науки	за вибором	
Модулів – 2	Освітній рівень: бакалаврський	Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		4-й	-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання		Семестр	
(назва)		2-й	-й
Загальна кількість годин – 180	Спеціальність: 051 Економіка	Лекції	
Тижневих годин для денної форми здобуття освіти : аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 7,25		32 год.	год.
		Практичні, семінарські	
		32 год.	год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
		116 год.	год.
		Індивідуальні завдання:	
		год.	
		Вид контролю: (екзамен/залік)	
	залік		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми здобуття освіти – 35,6% і 64,4 відповідно.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни: дати студентам достатнє уявлення про теорію машинного навчання, а також ознайомити студентів з сучасними інформаційними технологіями, що використовуються як інструментарій для інтелектуального аналізу даних. Дисципліна повинна допомогти студентам набути навичок на практиці застосовувати технології для вирішення реальних задач видобутку знань у економічній сфері, надати знання з теорії та практики інтелектуального аналізу даних за допомогою використання сучасних інформаційних технологій та систем.

Завданням дисципліни є вивчення теоретичних засад, методології та методів інтелектуального аналізу даних, інформаційного моделювання діяльності складних соціально-економічних систем; набуття навичок використання методів штучного інтелекту у прикладних дослідженнях, проектуванні та експлуатації інтелектуальних інформаційних систем та технологій для вирішення економічних задач.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- системне забезпечення інформаційних процесів;
- процедури інтелектуального аналізу даних;
- математичні, статистичні та інформаційні засоби для моделювання і аналізу економічної динаміки;
- методи оптимізації економічних систем;
- моделі і методи оптимізації процесів у економіці.

вміти:

- використовувати інструментарій машинного навчання для досліджень економічних систем та розв'язку прикладних економічних задач;
- застосовувати технології видобутку даних для економічних задач;
- моделювати і аналізувати динаміку складних соціально-економічних процесів.

Результатами навчання за навчальною дисципліною «Інтелектуальні системи аналізу даних» є:

Таблиця 1

Код	Заплановані результати навчання за навчальною дисципліною
РНД 1	демонструє знання системного забезпечення інформаційних процесів;
РНД 2	розуміє процедури інтелектуального аналізу даних;
РНД 3	самостійно використовує інструментарій машинного навчання для досліджень економічних систем та розв'язку прикладних економічних задач;
РНД 4	самостійно використовує математичні, статистичні та інформаційні засоби для моделювання і аналізу економічної динаміки;
РНД 5	демонструє знання методів оптимізації економічних систем, моделі і методи оптимізації процесів у економіці;

РНД 6	володіє вмінням застосовувати технології видобутку даних для економічних задач;
РНД 7	самостійно моделює і аналізує динаміку складних соціально-економічних процесів;

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Алгоритм машинного навчання

Тема 1. Теоретичні і методологічні основи інтелектуального аналізу даних

Основні поняття. Предмет і метод курсу, як сукупність прийомів і способів які використовуються для задач видобутку даних. Класифікація задач інтелектуального аналізу даних. Процес прийняття рішень.

Тема 2. Методи, інформаційні і математичні моделі соціально-економічного прогнозування.

Екстраполяція тенденцій часової послідовності, перевірка гіпотез про існування тенденцій. Екстраполяція на основі аналітичних показників часових послідовностей. Експоненційне згладжування. Розрахункові формули.

Тема 3. Теоретичні та практичні основи машинного навчання.

Основні поняття. Опис задач машинного навчання. Застосування методів машинного навчання.

Тема 4. Сучасні уявлення про біологічний прототип штучних нейронних мереж.

Основні елементи біологічного нейрона. Людський розум – спрощена біологічна модель. Комп'ютери і людський мозок.

Тема 5. Загальна характеристика штучних нейронних мереж.

Історія штучних нейронних мереж. Штучний нейрон. Поняття ШНМ.

Тема 6. Топологія ШНМ.

Одношарові ШНМ. Багатошарові штучні нейронні мережі.

Тема 7. Процес навчання і тестування ШНМ.

Контрольне навчання. Неконтрольоване навчання. Оцінка навчання. Тестування ШНМ.

Змістовий модуль 2. Нейромеревеві методи аналізу даних.

Тема 8. Типи ШНМ, їх характеристики і приклади.

Перцептрон Розенблата. ШНМ із зворотним поширенням похибки. Delta Bar Delta. Мережа Когонена.

Тема 9. Засоби штучного інтелекту як інструмент аналізу часових послідовностей.

Основи теорії хаосу. Нечітка логіка. Побудова функцій належності. Фазифікація часових послідовностей. Нейрон-нечіткі системи.

Тема 10. Метод часових вікон і програмні засоби штучних нейронних мереж для здійснення прогнозів.

Метод рухомих часових вікон. Багатошарові перцептрони. Однокрокове передбачення. Циклічний режим роботи нейронних мереж. Машина Геометричних Перетворень (МГП). Прогнозування трендів і коливань.

Тема 11. Програмна реалізація нейромереж МГП.

Елементи побудови і принципи користування графічним інтерфейсом програмної ШНМ. Формування проектів та робота з ними. Основи користування нейропакетом. Візуальне відображення результатів. Обчислення похибки.

4. Структура навчальної дисципліни

Назва теми	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна (дистанційна) форма				
	Лекції	Практичні (семінарські) заняття	Збори (контактні) заняття	Індивідуальні заняття	Самостійна робота студента	Лекції	Практичні	(семінарські) заняття	Індивідуальні заняття	Самостійна робота студента
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Алгоритм машинного навчання (теми 1-7)										
Тема 1. Теоретичні і методологічні основи інтелектуального аналізу даних	2	2	-	-	10	-	-	-	-	-
Тема 2. Методи, інформаційні і математичні моделі соціально-економічного прогнозування(експертні системи)	2	2	-	-	10	-	-	-	-	-
Тема 3. Теоретичні та практичні основи машинного навчання.	3	3	-	-	10	-	-	-	-	-
Тема 4. Сучасні уявлення про біологічний прототип штучних нейронних мереж.	3	3			10	-	-	-	-	-
Тема 5. Загальна характеристика штучних нейронних мереж.	3	3			10	-	-	-	-	-
Тема 6. Топологія ШНМ.	3	3	-	-	10	-	-	-	-	-
Тема 7. Процес навчання і тестування ШНМ.	3	3	-	1	10	-	-	-	-	-
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Методи та моделі дослідження складних економічних систем. (теми 8-11)										
Тема 8. Типи ШНМ, їх характеристики і приклади.	3	3	-	1	10	-	-	-	-	-
Тема 9. Засоби штучного інтелекту як інструмент аналізу часових послідовностей.	2	2	-	-	10	-	-	-	-	-
Тема 10. Метод часових вікон і програмні засоби штучних нейронних мереж для здійснення прогнозів.	3	3	-	-	10	-	-	-	-	-
Тема 11. Програмна реалізація нейромереж МГП.	3	3	-	-	15	-	-	-	-	-
Підсумковий контроль: залік										
Разом:	годин				180					

	кредитів	6		
--	----------	---	--	--

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені навчальним планом.

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Класифікація задач інтелектуального аналізу даних. Процес прийняття рішень.	3
2	Математичні моделі соціально-економічного прогнозування	3
3	Застосування методів машинного навчання.	3
4	Комп'ютери і людський мозок.	3
5	Задачі, які вирішують ШНМ	4
6	Одношарові ШНМ	3
7	Багатошарові ШНМ	3
8	Контрольоване навчання. Неконтрольоване навчання.	3
9	Оцінка навчання. Тестування ШНМ.	3
10	Перцептрон Розенблата.	3
11	ШНМ із зворотнім поширенням похибки.	2

7. Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття не передбачені навчальним планом.

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Сфера застосування інтелектуального аналізу даних та існуючі системи.	10
2	Методи і алгоритми інтелектуального аналізу даних.	10
3	Класифікація економіко-математичних методів прогнозування	10

4	Логістична регресія. Метод опорних векторів.	10
5	Відмінності між комп'ютерами традиційної архітектури і штучними нейромережами.	13
6	Історія ШНМ. Переваги ШНМ.	10
7	Задачі, які вирішують ШНМ.	10
8	Порівняльна характеристика одношарових із багатшаровими ШНМ	10
9	Оцінка навчання	10
10	Тестування ШНМ	10
11	Функціонально повнозв'язна ШНМ	11

9. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання не передбачені навчальним планом.

10. Методи навчання

Вивчення дисципліни «Інтелектуальні системи аналізу даних» є важливою при підготовці бакалаврів, бо вивчає теоретичні та практичні положення та механізми застосування ідей машинного навчання та використання інтелектуальних методів обробки інформації до завдань аналізу та прогнозування показників економічних систем. Дисципліна забезпечує підготовку студентів з розділів теоретичних основ, методології, та практичного застосування інструментарію для інтелектуальної обробки даних та кібернетичних методів обробки економічної інформації.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Інтелектуальні системи аналізу даних» ґрунтується на знаннях, отриманих при вивченні таких курсів як «Економічний аналіз», «Цифрова економіка», «Вища математика», «Інформаційні технології (рівень А)» та інших курсів.

Методи навчання:

Інтерактивні лекції (проблемні лекції, лекції-дискусії, лекції-демонстрації з використанням мультимедійного обладнання);

Практичні заняття (навчальні дискусії, мозковий штурм, розв'язок ситуаційних вправ (кейсів));

Самостійне навчання (індивідуальна робота, робота в групах).

Лекції надають здобувачам основний теоретичний матеріал, що є основою для самостійного навчання, а також сприяють розвитку у здобувачів вищої освіти здатності до узагальнення та критичного мислення через участь в дискусіях. Лекції доповнюються практичними заняттями, що надають здобувачам вищої освіти можливість застосовувати теоретичні знання на

реальних прикладах. Практичні заняття сконструйовані з застосуванням методів практико-орієнтованого навчання, і передбачають розв'язок здобувачами вищої освіти кейсів на основі можливих реальних ситуацій та виконання необхідних розрахунків. Самостійне навчання сприяє підготовці до лекцій, практичних занять, а також роботи індивідуально та в невеликих групах для підготовки презентацій, що будуть представлені іншим групам, та для виконання індивідуальних та групових ситуаційних вправ на практичних заняттях, участі в них тощо.

11. Методи контролю

Критерії оцінювання

1. Критерієм успішного проходження здобувачем освіти оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання навчальної дисципліни.

2. Мінімальний пороговий рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати його в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали, що використовується.

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання результатів навчання можуть бути:

- стандартизовані тести;
- аналітичні звіти, реферати, есе;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи; презентації результатів виконаних завдань та досліджень; розрахункові роботи;
- інші види індивідуальних та групових завдань.

Форми поточного та підсумкового контролю

1. Форма підсумкового контролю за навчальною дисципліною «Інтелектуальні системи аналізу даних» - залік.
2. Форми поточного контролю під час навчальних занять: усні відповіді. Розв'язування задач та практичних завдань, письмове опитування у формі самостійних та контрольних робіт, написання економічних есе.
3. Розподіл балів які може накопичувати здобувач при вивченні дисципліни «Інтелектуальні системи аналізу даних», наведено в таблиці

Таблиця 2

Форми контролю результатів навчання студентів за навчальною дисципліною «Інтелектуальні системи аналізу даних» та їх оцінювання

Форми контролю	Максимальна кількість балів
	Денна форма навчання
Поточний контроль:	
Усні відповіді, розв'язування задач та практичних завдань	10 x 5 = 50 балів
Письмові опитування	до 30 балів
Підсумкова контрольна робота	20 балів
Всього за результатами поточного контролю:	100
Всього	100

В таблиці 2 зазначено система оцінювання результатів виконання студентами всіх видів робіт, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни «Інтелектуальні системи аналізу даних».

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота											Сума
Змістовий модуль 1							Змістовий модуль 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	100
9	9	9	9	10	9	9	9	9	9	9	

T1, T2 ... T11 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
A	90 – 100	відмінно	зараховано
B	81-89	добре	
C	71-80		
D	61-70		
E	51-60	задовільно	
FX	21-50	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання

F	0-20	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
---	------	---	--

13. Методичне забезпечення

1. Робоча програма навчальної дисципліни.
2. Силабус навчальної дисципліни.

14. Рекомендована література

Базова

1. Грабовецький Б.Є. Економічне прогнозування і планування: Навч. Посібник. К.: центр навч. Літератури, 2003 – 188 с.
2. Писаревська Т. А. Інформаційні системи і технології в управлінні трудовими ресурсами: Навч. посібник. — 2-ге вид., перероб. і доп. — К.: КНЕУ, 2000. — 279 с.
3. Бахрушин В. Є. Методи аналізу даних: Навч. посібник / В. Є. Бахрушин. – Запоріжжя: КПУ, 2011. – 268 с.
4. Гладій Г. М. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Інтелектуальний аналіз даних» для студентів напряму підготовки 6.050101 Комп'ютерні науки / Г. М. Гладій. – Тернопіль: ТНЕУ, 2014. – 54 с.
5. Черняк О.І. Інтелектуальний аналіз даних: підручник. – К: Знання, 2014. – 599с.
6. Данильченко О.М., Данильченко А.О. Інтелектуальний аналіз даних: Навч. посібник. – Житомир: ЖДТУ, 2009. – 405 с.
7. Ситник В. Ф., Краснюк М. Т. Інтелектуальний аналіз даних (дейтамайнінг): Навч. посібник. — К.: КНЕУ, 2007. — 376 с.
8. Qwaider W. Q. Apply On-Line Analytical Processing (OLAP) With Data Mining For Clinical Decision Support // International Journal of Managing Information Technology (IJMIT) Vol. 4, No. 1, 2012 P. 25–37.
9. Tsois A., Karayannidis N., Sellis T. MAC: Conceptual data modeling for OLAP // Proc. of the International Workshop on DMDW. 2001. С. 28–55.
10. Jason Bell. Machine Learning: Hands-On for Developers and Technical Professionals / John Wiley & Sons, 2014.
11. Michael Abernethy. Data mining with WEKA / IBM developerWorks, 2010.