МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет прикладної математики та інформатики
Кафедра математичного моделювання соціально-економічних процесів

Оновлено та затверджено
на засіданні
кафедри математичного моделювання
соціально-економічних процесів
факультету прикладної математики та
інформатики
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 2 від 27.08.2025 р.)

Завідувач кафедри

_____ Петро СЕНЬО

Силабус з навчальної дисципліни "Інтелектуальний аналіз даних", що викладається в межах ОПП "Системний аналіз і управління. Інтелектуальний аналіз даних" першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з спеціальності 124 – системний аналіз

Львів 2025 р.

Назва дисципліни	Інтелектуальний аналіз даних
Адреса викладання дисципліни	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка м. Львів, вул. Університетська 1
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Факультет прикладної математики та інформатики Кафедра математичного моделювання соціально-економічних процесів
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	12 – інформаційні технології 124 – системний аналіз
Викладачі дисципліни	Добуляк Леся Петрівна, доцент кафедри математичного моделювання соціально-економічних процесів; Костенко Світлана Борисівна, доцент кафедри математичного моделювання соціально-економічних процесів.
Контактна інформація викладачів	lesia.dobuliak@lnu.edu.ua, https://ami.lnu.edu.ua/employee/dobuliak svitlana.kostenko@lnu.edu.ua, https://ami.lnu.edu.ua/employee/kostenko Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 361. м. Львів, вул. Університетська, 1
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю).
Сторінка курсу	https://ami.lnu.edu.ua/course/intelektualnyy-analiz-danykh-mmsep
Інформація про дисципліну	Дисципліна “Інтелектуальний аналіз даних” є вибірковою дисципліною з спеціальності 124 – системний аналіз для освітньої програми “Системний аналіз та управління”, яка викладається в 7-му семестрі в обсязі 5-ох кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Інтелектуальний аналіз даних – це галузь сучасної інформатики, яка вивчає методи обробки масивів даних; видобування з них потрібної інформації та структурування її, завдяки чому можна більш ефективно приймати управлінські рішення. Використання цих методів перетворює стандартні програмні додатки на інтелектуальний продукт, що працює на запити конкретного користувача. Це робить бізнес більш конкурентоспроможним, а стартапи – інноваційними. Курс розроблено таким чином, щоб надати учасникам знання принципів та базових методів інтелектуального аналізу, які можна застосувати для обробки даних, дотичних до будь-якої сфери (економіки, медицини, геології, і т. д.), а тому знання їх дасть студентам можливість бути корисними спеціалістами для компаній будь-якого спрямування.
Мета та цілі дисципліни	**Метою** вивчення дисципліни “Інтелектуальний аналіз даних” є освоєння студентами теоретичних і практичних основ аналізу даних різної природи та методів видобування з цих даних корисної інформації. **Цілями** дисципліни є: - Ознайомлення з теоретичними основами інтелектуального аналізу даних; - Вивчення методів попередньої обробки даних; - Засвоєння основних алгоритмів аналізу даних (класифікації, регресії; кластеризації, зниження розмірності). - Формування практичних навичок роботи з програмними засобами аналізу даних.

Література для вивчення дисципліни	**Основна література** 1. Гороховатський В.О., Творошенко І.С. Методи інтелектуального аналізу та оброблення даних: навч. посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2021. – 92 с. 2. Болюбаш Н. М. Інтелектуальний аналіз даних : навч. посіб. / Н. М. Болюбаш. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2023. – 320 с. 3. Мельников О. С. Інтелектуальний аналіз даних: навчально-методичний посібник для студентів другого (магістерського) рівня підготовки спеціальностей 122 - Комп'ютерні науки, 124 - Системний аналіз / О. С. Мельников. – Харків : Вид-во НТУ «ХПІ», 2023. – 196 с. 4. Гур'янова Л. С. Прикладна економетрика: навч. посіб. У двох частинах / Л. С. Гур'янова, Т. С. Клебанова. – Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця – 2016. – 235 с. 5. Бахрушин В. Є. Методи аналізу даних: Навчальний посібник. – Запоріжжя: Класичний приватний університет, 2011. – 268 с. **Додаткова література** 6. Грабовецький Б. Є. Економічне прогнозування і планування: навч. посіб. / Б. Є. Грабовецький. – Київ: Центр навчальної літератури, 2003. – 188 с. 7. Грін В. Економетричний аналіз / В. Грін [пер. з англ. А. Олійник, Р.Ткачук; наук. ред. пер. О. Комашко; передм. О. І. Черняка, О. В. Комашка.] – К.: Видавництво Соломії Павличко "Основи", 2005. – 1197 с. 8. Лук'яненко І. Г. Економетрика: підручник / І. Г. Лук'яненко, Л. І. Краснікова. – Київ: Товариство "Знання", КОО, 1998. – 494 с. (з табл., граф.). 9. Пономаренко В. С. Аналіз даних у дослідженнях соціально-економічних систем / В. С. Пономаренко, Л. М. Малярець. – Х.: ВД «ІНЖЕК», 2009. – 432 с. 10. Цегелик Г. Г. Основи економетрії: Текст лекцій / Г. Г. Цегелик. – Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 80 с. 11. Цегелик Г.Г. Економетрія. Завдання для контрольних робіт та методика їх розв'язування / Г. Г. Цегелик. – Львів: Європ. ун-т., 2009. - 20 с.
Обсяг курсу	Загальний обсяг: 150 годин. Аудиторних занять: 64 год., з них 32 год. лекцій та 32 годин лабораторних робіт. Самостійної роботи: 86 год.
Очікувані результати навчання	У результаті вивчення даного курсу студент буде: **знати:** - Методи кластеризації неоднорідної сукупності даних; - Методи зменшення розмірності ознакового простору; - методи аналізу динаміки процесів; - методи побудови лінійних та нелінійних регресійних моделей, **вміти:** - аналізувати статистичні дані довільної природи; - здійснити відбір даних, які найкраще підходять для дослідження обраного процесу в даній предметній області; - розробляти математичні моделі, які апроксимують досліджуваний процес аналітично та з використанням пакетів прикладних програм; - розробляти програмні додатки для реалізації таких моделей; - зменшувати розмірність ознакового простору; - розділити неоднорідну сукупність даних на однорідні підсукупності; - візуалізувати та інтерпретувати отримані результати.

<table>
<tr><td></td><td>Вивчення курсу поглиблює:
- здатність розв’язувати складні задачі та практичні проблеми системного аналізу у професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень із застосуванням теорії та методів системного аналізу, які характеризуються невизначеністю умов і вимог;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
- здатність до комп’ютерної реалізації математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації, обробки інформації, інтелектуального аналізу даних.
Та сприяє засвоєнню програмних результатів навчання:
- застосовувати методи і засоби роботи з даними і знаннями, методи математичного, логіко-семантичного, об’єктного та імітаційного моделювання, технології системного і статистичного аналізу.</td></tr>
<tr><td>Ключові слова</td><td>Кластеризація, регресія, редукція, кореляція</td></tr>
<tr><td>Формат курсу</td><td>Очний</td></tr>
<tr><td>Теми</td><td>Подані нижче у Схемі Курсу</td></tr>
<tr><td>Підсумковий контроль, форма</td><td>Залік</td></tr>
<tr><td>Пререквізити</td><td>Для вивчення даного курсу студенту потрібні базові знання з:
- Лінійної алгебри;
- Математичного аналізу;
- Теорії ймовірності і математичної статистики;
- Програмування.</td></tr>
<tr><td>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</td><td>Презентації, лекції, лабораторні заняття,
індивідуальні завдання</td></tr>
<tr><td>Необхідне обладнання</td><td>Комп’ютер із програмним забезпеченням (студент має право сам обрати мову програмування), доступ до Internet мережі.</td></tr>
<tr><td>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</td><td>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.
<table>
<tr><th rowspan="2">Оцінка ЄКТС</th><th rowspan="2">Оцінка в балах</th><th colspan="3">Оцінка за національною шкалою</th></tr>
<tr><th colspan="2">Екзамен, диференційований залік</th><th>Залік</th></tr>
<tr><td>A</td><td>90-100</td><td>5</td><td>відмінно</td><td rowspan="5">зараховано</td></tr>
<tr><td>B</td><td>81-89</td><td rowspan="2">4</td><td>дуже добре</td></tr>
<tr><td>C</td><td>71-80</td><td>добре</td></tr>
<tr><td>D</td><td>61-70</td><td rowspan="2">3</td><td>задовільно</td></tr>
<tr><td>E</td><td>51-60</td><td>достатньо</td></tr>
<tr><td>FX</td><td>21-50</td><td>2</td><td>незадовільно</td><td>не зараховано</td></tr>
<tr><td>F</td><td>0-20</td><td>2</td><td>незадовільно (без права перездачі)</td><td>не зараховано</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

					(без права перездачі)

Впродовж семестру студент може отримати 100 балів. З них:

- **за роботу на лабораторних заняттях:** максимальна кількість – 80 балів (8 програм (індивідуальних завдань) по 10 балів); для кожного завдання встановлено терміни здачі. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (кожне лабораторне заняття на 20% балів менше).
- **теоретичне опитування**: максимальна кількість – 20 балів (2 завдання по 10 балів)

Критерії оцінювання індивідуальних завдань:

1 - 10 завдання:

5 балів – студент повністю виконав умови завдання, алгоритм реалізовано правильно, відповідає на всі запитання, пов'язані з тематикою завдання, проводить чіткий аналіз та порівняння отриманих результатів, пропонує інші підходи до вирішення поставленого завдання;

4 бали – студент повністю виконав умови завдання, на деякі запитання, алгоритм реалізовано правильно, пов'язані з тематикою завдання, відповідає з незначними неточностями, проводить аналіз отриманих результатів з незначними похибками;

3 бали – студент виконав завдання частково, алгоритм реалізовано з помилками, які частково може виправити, якщо на них вкаже викладач, на запитання відповідає з помилками, проводить аналіз отриманих результатів з помилками;

2 бали – студент виконав завдання частково, алгоритм реалізовано з помилками, які самостійно не може виправити, переважно не відповідає на запитання;

1 бал – студент виконав завдання частково з грубими помилками, які самостійно не може виправити, демонструє незнання матеріалу;

0 балів – студент не виконав завдання.

При здачі дисципліни по талону (1 форма) студент повинен доздати таку кількість завдань, щоб отримати більше 51 балу.

При здачі дисципліни по талону (форма К) студент має здати 5 завдань з повним теоретичним поясненням.

Академічна доброчесність:

Відвідування практичних та лабораторних занять обов'язкове.

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.

Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Схема курсу "Інтелектуальний аналіз даних"

№	Назви змістових модулів та тем	Кількість годин		
		Лекції (год)	**Лабораторні заняття (год)**	**Самостійна робота**
1	**Тема 1.** Огляд методів інтелектуального аналізу даних. [1, 3, 6, 8]	4	4	5
2	**Тема 2.** Пониження розмірності ознакового простору. Методи редукції. Метод ідеальної точки. Індивідуальне завдання №1. [1, 2, 3]	2	2	10
3	**Тема 3.** Кластеризація. Агломеративна процедура. Індивідуальне завдання №2. [1, 2, 6, 8]	2	2	5
4	**Тема 4.** Кластеризація. Дивізимна процедура. Індивідуальне завдання №3. [1, 2, 6, 8]	2	2	5
5	**Тема 5.** Адитивні моделі зв'язків між ознаками (лінійні, логарифмічні, гіперболічні, квадратичні). Індивідуальне завдання №4. [4, 8]	2	2	5
6	**Тема 7.** Мультиплікативні моделі (степенева та показникова). [4, 8] Індивідуальне завдання №5	2	2	5
7	**Тема 8.** Моделі, що не зводяться до лінійних (модифікована експонента, крива Гомперця, логістична крива). Метод трьох точок оцінки невідомих параметрів моделей, що не зводяться до лінійних. [4, 7, 8] Індивідуальне завдання №6	2	2	5
8	**Тема 9.** Лінійна регресія. Коефіцієнти кореляції та детермінації. Перевірка моделі на адекватність реальній дійсності. F – критерій Фішера. Індивідуальне завдання №7 [5, 9, 10, 11]	2	2	10
9	**Тема 10.** Прогнозування за моделями простої лінійної регресії. Інтервали довіри. Точковий і інтервальний прогнози. Індивідуальне завдання №8. [4, 1, 10, 11]	2	2	6
10	**Тема 11.** Застосування регресійних моделей для дослідження реальних процесів. Процеси, які описуються однофакторними лінійними регресійними моделями. [3, 10, 11]	4	4	10
11	**Тема 12.** Процеси, які описуються нелінійними регресійними моделями. [3, 10, 11]	4	4	10
12	Підсумкове оцінювання	4	4	10
	Усього	**32**	**32**	**86**