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 засобами Python", що викладається в межах ОПП "Системний аналіз і управління. Інтелектуальний аналіз даних" першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з спеціальності F4 – системний аналіз та наука про дані

Львів 2025 р.

Назва дисципліни	Інтелектуальний аналіз даних засобами Python
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	F «Інформаційні технології» F4 «Системний аналіз та наука про дані»
Викладачі дисципліни	Костенко Світлана Борисівна, доцент кафедри математичного моделювання соціально-економічних процесів Добуляк Леся Петрівна, доцент кафедри математичного моделювання соціально-економічних процесів
Контактна інформація викладачів	Svitlana.kostenko@lnu.edu.ua; https://ami.lnu.edu.ua/employee/kostenko; lesia.dobuliak@lnu.edu.ua; https://ami.lnu.edu.ua/employee/dobuliak 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/ лабораторних занять (за попередньою домовленістю).
Сторінка курсу	https://ami.lnu.edu.ua/course/dv3-intelektualnyy-analiz-danykh-zasobamy-python-sa
Інформація про дисципліну	Дисципліна “Інтелектуальний аналіз даних засобами Python” є вибірковою дисципліною з спеціальності F4 «Системний аналіз та наука про дані» для освітньої програми "Системний аналіз та управління. Інтелектуальний аналіз даний", яка викладається в 6-му семестрі в обсязі 5-ох кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна «Інтелектуальний аналіз даних засобами Python» – орієнтована на вивчення теоретичних основ і практичних методів інтелектуального аналізу даних та машинного навчання з використанням мови програмування Python як основного інструменту роботи з даними.
Мета та цілі дисципліни	Метою дисципліни є сформувати у студентів цілісне уявлення про методи інтелектуального аналізу даних та практичні навички їх застосування з використанням мови програмування Python для розв’язання прикладних задач. Цілі дисципліни: навчити використовувати мову програмування Python та її бібліотеки для збору, обробки, аналізу й візуалізації даних; сформувати навички побудови, оцінювання та інтерпретації моделей машинного навчання; розвинути здатність застосовувати методи аналізу даних у практичних і дослідницьких задачах.
Література для вивчення дисципліни	1. McKinney W. Python for Data Analysis: Data Wrangling with pandas, NumPy, and Jupyter. 3-rd ed. Sebastopol, CA : O’Reilly Media, 2022. xvi, 561 p. 2. Unpingco J**.** Python Programming for Data Analysis. Cham, Switzerland : Springer International Publishing, 2021. xii, 263 p. 3. Géron A. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow. 2nd ed. Sebastopol, CA : O’Reilly Media, 2019. 856 p 4. Pandas Documentation: https://pandas.pydata.org/docs/

	5. Scikit-Learn Documentation: https://scikit-learn.org/stable/documentation.html 6. Matplotlib Documentation: https://matplotlib.org/stable/contents.html 7. Seaborn Documentation: https://seaborn.pydata.org/
Обсяг курсу	Загальний обсяг: 150 годин. Аудиторних занять: 64 год., з них 32 год. лекцій та 32 год. лабораторних робіт. Самостійної роботи: 86 год.
Очікувані результати навчання	Після завершення цього курсу студент буде: **знати:** – Основні поняття, методи та етапи інтелектуального аналізу даних (Data Mining, Knowledge Discovery in Data). – Принципи роботи та математичні основи базових алгоритмів машинного навчання (класифікація, кластеризація, регресія). – Можливості та призначення основних бібліотек Python для аналізу даних (NumPy, pandas, scikit-learn, matplotlib/seaborn). **вміти:** – Здійснювати підготовку даних до аналізу: очищення, трансформацію, нормалізацію та відбір ознак засобами Python. – Реалізовувати та застосовувати алгоритми інтелектуального аналізу даних для розв'язання прикладних задач з використанням бібліотеки scikit-learn. – Оцінювати якість моделей, інтерпретувати результати аналізу та візуалізувати їх для прийняття обґрунтованих рішень. **Курс забезпечує набуття таких компетентностей**: – інтегральна компетентність: **ІК**. Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у галузі системного аналізу – загальні компетентності: **ЗК1**. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. **ЗК3**. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. **ЗК6**. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. **ЗК8**. Здатність свідомо та соціально-відповідально діяти на основі етичних міркувань і принципів академічної доброчесності., – спеціальні (фахові, предметні компетентності): **СК8**. Здатність розробляти і реалізовувати наукові та прикладні проєкти в галузі інформаційних технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проєкти. **СК10**. Здатність до самоосвіти та професійного розвитку. **СК11**. Здатність досліджувати математичні моделі та методи їх розв'язування. **СК12**. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології при розв'язанні задач системного аналізу.. – та програмних результатів навчання: **РН1** Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері системного аналізу та інформаційних технологій і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень. **РН4** Розробляти та застосовувати методи, алгоритми та інструменти прогнозування розвитку складних систем і процесів різної природи. **РН10** Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

<table>
<tr><td></td><td>РН11 Вільно презентувати та обговорювати усно і письмово результати досліджень та інновацій, інші питання професійної діяльності державною та англійською мовами.
РН13 Здійснювати обробку, аналіз, систематизацію науково-технічної інформації, узагальнювати передовий вітчизняний та зарубіжний досвід з питань системного аналізу.</td></tr>
<tr><td>Ключові слова</td><td>Інтелектуальний аналіз даних, Data Mining, машинне навчання, Python, попередня обробка даних, дослідницький аналіз даних (EDA), інженерія ознак, класифікація, кластеризація, оцінювання моделей</td></tr>
<tr><td>Формат курсу</td><td>Очний
Проведення лекцій, лабораторних робіт і консультацій.</td></tr>
<tr><td>Теми</td><td>Див. Схему курсу</td></tr>
<tr><td>Підсумковий контроль, форма</td><td>Залік</td></tr>
<tr><td>Пререквізити</td><td>Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін
- Основи програмування;
- Математичний аналіз
- Дискретна математика;
- Машинне навчання
достатніх для сприйняття категоріального апарату дисципліни.</td></tr>
<tr><td>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</td><td>Презентації, лекції
Індивідуальні завдання</td></tr>
<tr><td>Необхідне обладнання</td><td>Комп’ютер із встановленими необхідними для роботи середовищами</td></tr>
<tr><td>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</td><td>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.
<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">Оцінка за шкалою ECTS</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>Відмінно</td><td>90-100</td><td>Відмінно</td><td>5</td><td rowspan="5">Зараховано</td></tr>
<tr><td>B</td><td>Дуже добре</td><td>81-89</td><td rowspan="2">Добре</td><td rowspan="2">4</td></tr>
<tr><td>C</td><td>Добре</td><td>71-80</td></tr>
<tr><td>D</td><td>Задовільно</td><td>61-70</td><td rowspan="2">Задовільно</td><td rowspan="2">3</td></tr>
<tr><td>E</td><td>Достатньо</td><td>51-60</td></tr>
<tr><td>F (FX)</td><td>Незадовільно</td><td>0-50</td><td>Незадовільно</td><td>2</td><td>не зараховано</td></tr>
</table>
Поточне оцінювання: впродовж семестру студент може отримати максимум 100 балів. Впродовж навчання студенти виконують 4 індивідуальних завдань по 25 балів за кожне

Критерії оцінювання індивідуальних завдань.
<table>
<tr><th>бали</th><th>Критерії оцінювання</th></tr>
<tr><td>21-25</td><td>студент повністю виконав умови завдання та відповів на всі запитання, пов'язані з тематикою завдання, інтерпретує отримані результати та може запропонувати інші підходи до вирішення</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

	поставленого завдання
16-20	студент не повністю виконав умови завдання, або не на всі питання відповів в повній мірі, проте підходи до реалізації правильно
11-15	студент виконав завдання з помилками, але самостійно їх виправляє, якщо на них вкаже викладач, на деякі запитання, пов'язані з тематикою завдання, відповідає з неточностями, проводить аналіз отриманих результатів з неточностями
6-10	студент виконав завдання частково, завдання реалізовано з помилками, які самостійно не може виправити, переважно не відповідає на запитання
1-5	студент виконав завдання частково або з грубими помилками, які самостійно не може виправити, демонструє незнання матеріалу
0 балів	студент не виконав завдання.

Для кожного завдання встановлено терміни здачі. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються меншою кількістю балів. Запізнення до 7 днів зменшує отриману кількість балів на 25%, від 8 днів на 50 %.
Форма 2. Студент має доздати індивідуальні завдання/контольні роботи/тест, щоб досягнути необхідної підсумкової оцінки.
Форма К. Студент має доздати індивідуальні завдання/контольні роботи/тест, щоб досягнути необхідної підсумкової оцінки.

Академічна доброчесність: Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахуванння викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.
Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та лабораторні заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів письмових робіт та індивідуальних завдань, передбачених курсом.
Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.
Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані за виконання, оформлення та захист індивідуальних завдань та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнень на заняття; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.
Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.

Питання до заліку чи екзамену	1. Поняття інтелектуального аналізу даних (Data Mining) та його місце в процесі KDD. 2. Основні типи задач інтелектуального аналізу даних та приклади їх застосування.

	3. Життєвий цикл аналізу даних: етапи та їх призначення. 4. Роль і можливості мови Python в інтелектуальному аналізі даних. 5. Призначення та основні можливості бібліотек NumPy і pandas. 6. Джерела даних та способи їх імпорту в Python. 7. Методи попередньої обробки даних: робота з пропусками, викидами та шумом. 8. Поняття ознаки (feature) та основні методи інженерії ознак. 9. Дослідницький аналіз даних (EDA): мета, основні методи та інструменти. 10. Візуалізація даних у процесі аналізу: основні типи графіків і їх інтерпретація. 11. Основи машинного навчання: типи навчання та ключові поняття. 12. Методи класифікації: принципи роботи та порівняльна характеристика. 13. Методи регресійного аналізу та області їх застосування. 14. Ансамблеві методи машинного навчання та їх переваги. 15. Методи кластеризації: підходи та критерії оцінювання якості кластерів. 16. Методи зниження розмірності даних та їх практичне значення. 17. Поняття пере- та недонавчання моделей і способи їх уникнення. 18. Методи оцінювання якості моделей машинного навчання. 19. Інтерпретація результатів інтелектуального аналізу даних.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

СХЕМА КУРСУ

№	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин		
		Лекції (год)	Практ. (год)	Сам. р-та
1	Вступ до інтелектуального аналізу даних. Бібліотеки Python для аналізу та обробки даних [1]	**2**	**2**	**6**
2	Попередня обробка та очищення даних [1]	**2**	**2**	**6**
3	Інженерія ознак (Feature Engineering) [1]	**2**	**2**	**6**
4	Дослідницький аналіз даних [1]	**2**	**2**	**6**
5	Візуалізація даних та результатів аналізу[2]	**2**	**2**	**6**
6	Основи машинного навчання [3]	**4**	**4**	**8**
7	Методи класифікації [3]	**4**	**4**	**10**
8	Ансамблеві методи навчання [3]	**2**	**2**	**6**
9	Методи регресійного аналізу [3]	**2**	**2**	**6**
10	Методи кластеризації [3]	**4**	**4**	**8**
11	Методи зниження розмірності даних [3]	**2**	**2**	**6**
12	Оцінювання якості та оптимізація моделей [3]	**2**	**2**	**6**
13	Інтерпретація та пояснюваність моделей [3]	**2**	**2**	**6**
Всього		**32**	**32**	**86**