

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет електроніки та комп'ютерних технологій
Кафедра радіофізики та комп'ютерних технологій

Затверджено

На засіданні кафедри РФКТ
факультету електроніки та комп'ютерних
технологій
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № ____ від 31 серпня 2020 р.)

Завідувач кафедри _____

Силабус з навчальної дисципліни
«Інтелектуальний аналіз даних»,
що викладається в межах ОПП «Комп'ютерні науки» першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з
спеціальності
122 «Комп'ютерні науки»

Назва дисципліни	Інтелектуальний аналіз даних
Адреса викладання дисципліни	м. Львів, вул. ген. Тарнавського, 107
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Факультет електроніки та комп'ютерних технологій, кафедра радіофізики та комп'ютерних технологій
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	12 Інформаційні технології, 122 Комп'ютерні науки
Викладачі дисципліни	Любунь Зіновій Михайлович, канд. тех. наук, доцент, доцент
Контактна інформація викладачів	zinoviy.lyubun@lnu.edu.ua
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекційних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі он-лайн консультації через MS Teams. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
Сторінка дисципліни	https://teams.microsoft.com/l/channel/19%3aCLurKkv8YQ7R1fEm_ZcaT8otzteUu77Zbqoo4oQ4ANk1%40thread.tacv2/%25D0%2597%25D0%25B0%25D0%25B3%25D0%25B0%25D0%25BB%25D1%258C%25D0%25BD%25D0%25B5?groupId=bfec62c9-c7b5-402c-80cf-efb7faceaf01&tenantId=70a28522-969b-451f-bdb2-abfea3aaa5bf
Інформація про дисципліну	Дисципліна «Інтелектуальний аналіз даних» є дисципліною, яка викладається в межах ОПП «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» в обсязі 5 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Навчальну дисципліну розроблено таким чином, щоб надати учасникам необхідні знання, для реалізації основних алгоритмів аналізу даних, в тому числі, з використанням нейронних мереж.
Мета та цілі дисципліни	Мета викладання навчальної дисципліни “ Інтелектуальний аналіз даних ” полягає у одержанні студентами знань для реалізації базових алгоритмів аналізу даних.
Література для вивчення дисципліни	<p>Основна література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Любунь З. М., Рабик В. Г., Карбовник І. Д. Інтелектуальний аналіз даних. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів за напрямом підготовки 6.050101 “Комп'ютерні науки”.– Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2015. –70 с. 2. Любунь З. М. Основи теорії нейромереж / З. М. Любунь /: Текст лекцій. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. –142 с. 3. Черняк О.І. Інтелектуальний аналіз даних: підручник. – К: Знання, 2014. –599с. 4. Олійник А. О. Інтелектуальний аналіз даних : навчальний посібник. Запоріжжя : ЗНТУ, 2012. 278 с .

	<p>5. Нікольський Ю., Щербина Ю., Якимечко Р. Деревя прийняття рішень та їхнє застосування для прогнозування діагнозу у медицині // Вісник Львівського університету. Серія прикладна математика та інформатика. Випуск 6, 2003.- С. 191-211</p> <p>6. І. А. Терейковський, Д. А. Бушуєв, Л. О. Терейковська. Штучні нейронні мережі: базові положення: навчальний посібник – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 123 с.</p> <p>7. Хайкін С. Нейронні мережі. Повний курс. Друге видання. - М.: Вільямс, 2006. - 1104 с. Додаткова література.</p> <p>8. Liubun Z. Hover Signal-Profile Detection / Liubun, V. Mandziy, H. Klein, O. Karpin, V. Rabyk // Proceedings of the XV International Scientific and Technical Conference “Computer Science and Information Technologies” – 2020. P. 7 – 10. (Scopus)</p> <p>9. Karpin O. Method of Neural Network Training with Integer Weights / O. Karpin, Mandziy, Z. Liubun, V. Rabyk // Proceedings of the XIth International Scientific and Practical Conference “Electronics and Information Technologies” (ELIT – 2019), September 16 – 18, 2019, Lviv, Ukraine. P. 168 – 172. doi: 10.1109/ELIT.2019.8893349.</p> <p>10. З. Любунь, Р. Лісовський, І. Поплавський, Б. Рачій. Прогнозування властивостей вуглецевих матеріалів з використанням нейронних мереж. // Електроніка та інформаційні технології. – 2019. – Випуск 12. – С. 64–72.</p>
Обсяг курсу	64 години аудиторних занять. З них 32 години лекцій, 32 годин лабораторних занять та 150 година самостійної роботи
Очікувані результати навчання	На основі отриманих знань студент повинен вміти провести аналіз отриманих даних в результаті моделювання чи реальних вимірювань згідно поставленої задачі використовуючи відповідні базові алгоритми аналізу Також повинен вміти провести візуалізацію отриманих результатів та зробити висновки.
Ключові слова	Статистичний аналіз даних. Кореляційний аналіз, Data Mining, нейромеревеві методи аналізу даних.
Формат курсу	Очний
	Проведення лекцій, лабораторних занять та консультації для кращого розуміння тем
Теми	Див. СХЕМА КУРСУ
Підсумковий контроль, форма	Залік в кінці семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін «Вища математика», "Об'єктно – орієнтоване програмування", " Алгоритмізація і програмування ", «Мікропроцесорні системи».
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентація, лекції, лабораторні заняття, обговорення, дискусія.
Необхідне обладнання	Мультимедіа, платформа Moodle, платформа MS Teams, комп'ютерний клас з встановленим ліцензійним програмним забезпеченням.

<p>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</p>	<p>Оцінювання проводиться упродовж семестру за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за такими видами робіт з наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • лабораторні заняття: 60% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 60. • дві контрольні роботи: 40% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 40 <p>Загалом упродовж семестру 100 балів.</p> <hr/> <p>Контрольні заміри проводяться у формі опитування та захисту лабораторних завдань.</p> <p>Академічна доброчесність: Очікується, що лабораторні та контрольні 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 роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і лабораторні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. Студенти зобов'язані дотримуватися усіх термінів визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.</p> <p>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.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані при виконанні лабораторних робіт та виконання контрольних робіт. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час лабораторного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<p>Питання до контрольних робіт</p>	<p>Перелік питань та завдань для проведення підсумкової оцінки знань певних тем до контрольних робіт розміщені на веб-сторінці.</p>
<p>Опитування</p>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>

СХЕМА КУРСУ

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності і (заняття)	Література. Ресурси в Інтернеті	Лабораторні заняття, год.	Термін виконання
1	Означення ІАД. Задачі ІАД. Етапи вирішення задач	Лекція	1, 3, 4,5	Лабораторна робота № 1. Реалізація	1-й тиж. семестр

	<p>ІАД. Методи ІАД. Data Mining. Представлення нової технології інтелектуального аналізу даних. Визначення Data Mining. Можливості інтелектуального аналізу. Недоліки технології інтелектуального аналізу даних. Data Mining і OLAP. Сфера застосування технологій інтелектуальних обчислень. Бізнес-застосування Data Mining Лекція 1. 2 год.</p>			елементарних алгоритмів аналізу даних	у
2	<p>Методи первісної обробки даних. Згладження та фільтрація даних. Нормування даних. Візуалізація автоматичне групування даних Лекція 2. 4 год.</p>	Лекція	1, 3, 4,5,10	Лабораторна робота № 2. Методи первісної обробки даних	2-й тиж. семестр у
3	<p>Статистичні методи аналізу даних. Визначення математичних очікувань та дисперсій для одновимірних послідовностей випадкових величин. Кореляційний і регресійний аналіз даних. Лекція 3. 2 год.</p>	Лекція	1, 3,5	Лабораторна робота № 3. Використання методу найменших квадратів для згладжування даних	3-й тиж. семестр у
4	<p>Кластерний аналіз. Ітераційні методи кластеризації Ієрархічна кластеризація. Лекція 4. 4 год.</p>	Лекція	1, 3, 4,5	Лабораторна робота № 4. Візуалізація даних. Автоматичне групування даних	5й тиж. семестр у
5	<p>Прогнозування часових послідовностей (наївні моделі прогнозу). Прогнозування часових послідовностей (Метод Хольта-Брауна) Прогнозування часових послідовностей (лінійний та параболічний тренди) Лекція 5. 2 год.</p>	Лекція	2, 3, 7	Лабораторна робота № 5. Визначення числових характеристик статистичного розподілу одновимірної послідовності випадкових величин	6-й тиж. семестр у
6	<p>Асоціаційні правила. Послідовне відображення шаблонів даних. Метод Аргіогі, побудова FP-дерев пошуку шаблонів даних. Min-max асоціації у базах даних. Лекція 6. 2 год.</p>	Лекція	2, 3, 4, 5	Лабораторна робота № 6. Кластеризація даних	7-й тиж. семестр у

7	Аналітичні обчислення на основі відомих закономірностей. Методи апроксимації та екстраполяції залежностей заданих аналітично. Метод найменших квадратів з точки зору виявлення закономірностей. Загальні поняття про методи дослідження операцій. Градієнтні методи знаходження екстремумів функцій заданих аналітично. Лекція 7. 2 год.	Лекція	2, 3, 6	Лабораторна робота № 7. Прогнозування часових послідовностей (наївні моделі прогнозу)	8-й тиж. семестр у
8	Технологія використання дерев прийняття рішень. Типи задач прийняття рішень, формальні означення дерева рішень і системи прийняття рішень. Приклади дерев рішень та їх використання для вирішення прикладних задач ІАД. Алгоритм ID3 побудови дерева рішень та його застосування. Методика проектування бази знань на основі використання дерев рішень із застосуванням алгоритму ID3. Лекція 8. 2 год.		3,7	Лабораторна робота № 8. Прогнозування часових послідовностей (Метод Хольта-Брауна)	9-й тиж. семестр у
9	Використання нейромереж для вирішення задач аналізу даних. Приклади використання нейромереж для вирішення прикладних задач ІАД. Лекція 9. 4 год.	Лекція	1,2,8,9,10,11, 12	Лабораторна робота № 9. Прогнозування часових послідовностей (лінійний та параболічний тренди)	11 тиж. семестр у
10	Виявлення закономірностей у багатомірному потоку даних за допомогою нейромереж. Навчання без вчителя. Пониження розмірності даних. Карти Кохонена. Кластеризація даних. Приклади використання нейромереж для вирішення прикладних задач ІАД. Лекція 11. 2 год.	Лекція	1,2,8,9,10,11,	Лабораторна робота № 10. Методи одно та багатовимірної оптимізації	12 тиж. семестр у
11	Історія появи еволюційних алгоритмів. Генетичні	Лекція	1, 2 5,6	Лабораторна робота № 10. Вирішення	14-й тиж.

	алгоритми і традиційні методи оптимізації Основні поняття генетичних алгоритмів. Класичний генетичний алгоритм. Модифікації класичного ГА. Приклади використання генетичних алгоритмів. Лекція 11. 4 год.			задачі класифікації за допомогою одонеуронної мережі	семестр у
12	Нейромержеві методи аналізу даних в системах реального часу. Спайкові нейронні мережі. Лекція 12. 2 год	Лекція	10,11,12	Лабораторна робота № 12. Вирішення задачі кластеризації за допомогою нейронної мережі	16-й тиж. семестр у