

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет прикладної математики та інформатики
Кафедра дискретного аналізу та інтелектуальних систем

Затверджено

на засіданні кафедри дискретного аналізу та інтелектуальних систем
факультету прикладної математики та інформатики
Львівського національного університету імені Івана Франка
(протокол № 1/23 від 28 серпня 2023 р.)
Завідувач кафедри Притула М.М.



Силабус навчальної дисципліни
«МАШИННЕ НАВЧАННЯ»,
що викладається в межах ОПІ Інформатика
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
для здобувачів за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки

Львів 2023 р.

Назва дисципліни	Машинне навчання
Адреса викладання дисципліни	Львівський національний університет імені Івана Франка, вул. Університетська 1, м. Львів, Україна, 79000
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Факультет прикладної математики та інформатики, кафедра дискретного аналізу та інтелектуальних систем
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	Галузь знань: 12 Інформаційні технології Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки
Викладачі дисципліни	Олійник Роман Миколайович, к. ф.-м. н., Баранов Микола Вікторович
Контактна інформація викладачів	Електронна пошта: roman.oliynyk@lnu.edu.ua, Mykola.Baranov@lnu.edu.ua веб-сторінки: https://ami.lnu.edu.ua/employee/oliynyk https://ami.lnu.edu.ua/employee/baranov
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації проводять раз на тиждень згідно з оприлюдненим розкладом консультацій викладача. Можливі он-лайн консультації через Zoom чи Microsoft Teams. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
Сторінка курсу	https://ami.lnu.edu.ua/course/
Інформація про дисципліну	Курс “Машинне навчання ” є дисципліною на вибір зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки для освітньо-професійної програми «Інформатика», яку викладають у 8 семестрі в обсязі 4 кредитів (за Європейською кредитно-трансферною системою ECTS)
Коротка анотація дисципліни	Під час вивчення дисципліни “Машинного навчання” студенти ознайомлюються з методами регресійного аналізу, генетичними алгоритмами, методом групового врахування алгоритмів та експертними системами.
Мета та цілі дисципліни	Мета дисципліни “Машинного навчання” є ознайомлення з методами побудови нейронних мереж, генетичних алгоритмів, методом групового врахування алгоритмів та експертних систем; ознайомлення з інструментальним програмним забезпеченням для реалізації нейромережових та генетичних алгоритмів; ознайомлення з прогресивними технологіями та експертними системами.
Література для вивчення дисципліни	Основна: 1. Басюк Т.М. Машинне навчання/ Т.М. Басюк, В.В. Литвин, Л.М. Захарія, Н.Е. Кунанець.: Навчальний посібник Львів: Видавництво «Новий Світ - 2000», 2019. - 335 с. 2. Mastering Python Networking. ISBN-13: 978-1803234618, Packt Publishing; 4th ed. – 2023 – 594p. 3. Deisenroth M.P. Mathematics for Machine Learning/ Cambridge University Press – 2021 – 406p. Додаткова: 4. Kelleher J.D.. Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics: Algorithms, Worked Examples, and Case Studies / Kelleher J.D., Namee B.M, D'Arcy A. – The MIT Press, 2015. – 624 p. 5. Eremenko K. Data Science A-Z: Real-Life Data Science Exercises Included. URL: https://www.udemy.com/course/datascience . 6. Credit Card customers, Predict Churning customers. URL: https://www.kaggle.com/sakshigoyal7/credit-card-customers . URL:

	https://docs.microsoft.com/ru-ru/azure/machine-learning/teamdata-science-process/prepare-data . 7. Bayesian Reasoning and Machine Learning David Barber ©2007, 2008,2009,2010.URL:http://web4.cs.ucl.ac.uk/staff/D.Barber/textbook/090310.pdf?roistat_visit=10865700				
Обсяг курсу	4 кредити ЄКТС – 120 годин. З них 28 годин лекцій, 28 години лабораторних занять та 64 годин самостійної роботи				
Очікувані результати навчання	Студенти повинні знати : – Основні архітектури нейронних мереж; – Технологію побудови експертних систем; – Принципи побудови нових автоматизованих систем на базі нейронних мереж та генетичних алгоритмів. Вміти:– На практиці використовувати загальні методи побудови нейронних мереж; – Експлуатувати системи керування та обробки даних; – Реалізовувати багатомодульні програми.				
Компетентності	<i>Загальні (ЗК):</i> ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. <i>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):</i> СК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем. СК7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.				
Програмні результати навчання	ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук. ПР5. Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.				
Ключові слова	Машинне навчання, нейромережі, експертні системи.				
Формат курсу	Очний/				
Теми	Тижд.	Тема, план, короткі тези	Форма заняття	Тривалість, год	Термін виконання
1		Історія виникнення машинного навчання	Лекція , Самостійна робота	2 , 8	
		Історія виникнення машинного навчання	Лабораторна робота	2	Наступне лабораторне заняття
2,3		Метричні та логічні алгоритми класифікації.	Лекція , Самостійна робота	4 , 8	
		Метричні та логічні алгоритми класифікації.	Лабораторна робота	4	Наступне лабораторне заняття
4,5		Метод опорних векторів.	Лекція , Самостійна робота	4 , 8	
		Метод опорних векторів.	Лабораторна робота	4	Наступне лабораторне заняття

	6,7	Регресійний аналіз.	Лекція , Самостійна робота	4 , 8		
		Регресійний аналіз.	Лабораторна робота	4	Наступне лабораторне заняття	
	8,9	Прогнозування часових рядів.	Лекція , Самостійна робота	4 , 8		
		Прогнозування часових рядів.	Лабораторна робота	4	Наступне лабораторне заняття	
	10,11	Баєсівська теорія класифікації	Лекція , Самостійна робота	4		
		Баєсівська теорія класифікації	Лабораторна робота	4	Наступне лабораторне заняття	
	12, 13	Методи відбору ознак..	Лекція , Самостійна робота	4 , 8		
		Методи відбору ознак.	Лабораторна робота	4	Наступне лабораторне заняття	
	14	Узагальнюючий принцип.	Лекція , Самостійна робота	2, 8		
		Модульний контроль	Контрольна робота	2		
	Підсумковий контроль, форма	залік в кінці семестру				
	Пререквізити	Викладення матеріалу ґрунтується на таких дисциплінах: “Математичний аналіз”, “Алгебра та геометрія”, “Дискретна математика”, “Теорія ймовірностей та математична статистика”.				
	Навчальні методи та техніки, які використовують під час викладання курсу	Лекції з мультимедійними презентаціями; лабораторні заняття, додаткових навчальних посібників, розміщених у хмарному сховищі (Moodle, Microsoft Teams, Google Classroom). Обговорення теоретичного та практичного матеріалу в онлайн сервісах, формулювання творчих завдань для студентів, виконання яких готує до вивчення нового теоретичного матеріалу.				
	Необхідне обладнання	Для проведення лекцій: комп’ютер, проектор, доступ до мережі інтернет. Для проведення лабораторних та виконання завдань: комп’ютер, ОС Windows/Linux, доступ до інтернету. 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.				
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. В курсі є сім лабораторних робіт. Кожну з них оцінюють до 10 балів. За активність, відповіді на заняттях – до 10 балів. Контрольна робота – 20 балів. Підсумкова максимальна кількість балів – 100. Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і лабораторні заняття курсу. Активність під					

	<p>час проведення лекцій і лабораторних заохочується балами. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів письмових робіт, передбачених курсом. Виконані роботи завантажують у відповідне хмарне сховище. Альтернативою відвідування лабораторних занять в університеті може бути дистанційна онлайн робота за розкладом проведення занять. Активність на лекціях і лабораторних ураховують при оцінюванні відповідного лабораторного завдання.</p> <p>Академічна доброчесність: очікується, що роботи студентів будуть їхнім оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів, здавання чужих комп'ютерних програм як своїх становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано після завершення курсу.
<p>Запитання до модульного контролю</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Що таке машинне навчання? 2. Види машинного навчання. 3. Історія виникнення машинного навчання. 4. Метричні та логічні алгоритми класифікації. 5. Метод опорних векторів. 6. Регресійний аналіз. 7. Типи регресій. 8. Вибір регресії. 9. Прогнозування часових рядів. 10. Баєсівська теорія класифікації. 11. Методи відбору ознак. 12. Узагальнюючий принцип. 	