

**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 30 серпня 2023 р.)

Завідувач кафедри Микола ПРИТУЛА



**Силабус з навчальної дисципліни**  
**«МАШИННЕ НАВЧАННЯ»,**  
**що викладається в межах ОПП Інформатика другого (магістерського) рівня**  
**вищої освіти для здобувачів зі спеціальності**  
**122 – Комп'ютерні науки**

**Львів 2023 р.**

<b>Назва дисципліни</b>	Машинне навчання
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка м. Львів, вул. Університетська 1
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Факультет прикладної математики та інформатики Кафедра дискретного аналізу та інтелектуальних систем
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	12 – інформаційні технології 122 – комп'ютерні науки
<b>Викладачі дисципліни</b>	Олійник Роман Миколайович, кандидат фіз. - мат. наук. (лекційні та лабораторні заняття).
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<a href="https://ami.lnu.edu.ua/employee/oliyruk">https://ami.lnu.edu.ua/employee/oliyruk</a> Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 360. м. Львів, вул. Університетська, 1
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекцій/лабораторних занять (за попередньою домовленістю).
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://ami.lnu.edu.ua/course/application">https://ami.lnu.edu.ua/course/application</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Дисципліна "Машинне навчання" є дисципліною на вибір з спеціальності 122 – комп'ютерні науки для освітньої програми "Інформатика", яка викладається в 3-му семестрі в обсязі 3-ох кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Під час вивчення дисципліни "Машинного навчання" студенти ознайомлюються з методами регресійного аналізу, генетичними алгоритмами, методом групового врахування алгоритмів та експертними системами.
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	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 нейромережевих та генетичних алгоритмів; ознайомлення з прогресивними технологіями та експертними системами. Цілями курсу є використання елементів машинного навчання для проектування комп'ютерних систем.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	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.

	<p>Додаткова:</p> <p>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.</p> <p>5. Eremenko K. Data Science A-Z: Real-Life Data Science Exercises Included. URL: <a href="https://www.udemy.com/course/datascience">https://www.udemy.com/course/datascience</a>.</p> <p>6. Credit Card customers, Predict Churning customers. URL: <a href="https://www.kaggle.com/sakshigoyal7/credit-card-customers">https://www.kaggle.com/sakshigoyal7/credit-card-customers</a>. URL: <a href="https://docs.microsoft.com/ru-ru/azure/machine-learning/teamdata-science-process/prepare-data">https://docs.microsoft.com/ru-ru/azure/machine-learning/teamdata-science-process/prepare-data</a>.</p> <p>7. Bayesian Reasoning and Machine Learning David Barber ©2007,2008,2009,2010.URL:<a href="http://web4.cs.ucl.ac.uk/staff/D.Barber/textbook/090310.pdf?roistat_visit=10865700">http://web4.cs.ucl.ac.uk/staff/D.Barber/textbook/090310.pdf?roistat_visit=10865700</a></p>
<b>Обсяг курсу</b>	Загальний обсяг: 90 годин. Аудиторних занять: 32 год., з них 16 год. лекцій та 16 години лабораторних робіт. Самостійної роботи: 58 год.
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>Студенти повинні знати :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Основні архітектури нейронних мереж;</li> <li>– Технологію побудови експертних систем;</li> <li>– Принципи побудови нових автоматизованих систем на базі нейронних мереж та генетичних алгоритмів.</li> </ul> <p>Вміти:–</p> <p>На практиці використовувати загальні методи побудови нейронних мереж;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Експлуатувати системи керування та обробки даних;</li> <li>– Реалізовувати багатомодульні програми.</li> </ul> <p><b>Курс забезпечує набуття таких компетентностей: ІК, ЗК 1-7, СК 1-7, СК 9, СК 11, ПРН 1-2, ПРИ 6-8, ПРН 12, ПРН-18, ПРН 20-21.</b></p>
<b>Ключові слова</b>	Машинне навчання, нейромережі, експертні системи.
<b>Формат курсу</b>	Очний. Проведення лекцій, лабораторних занять і консультацій. Ознайомлення з Internet курсами з машинного навчання
<b>Теми</b>	Подано нижче у таблиці «Схема курсу»
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	3-й семестр – залік
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з “Дискретної математики”; “Математичного аналізу”; “Алгебри та геометрії”; “Теорії ймовірностей та математичної статистики”; “Диференціальних рівнянь”; “Дослідження операцій”; “Програмування” достатніх для сприйняття категоріального апарату методів моделювання економічних процесів.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Презентації, лекції Індивідуальні завдання Групові проекти, менторство
<b>Необхідне обладнання</b>	Використання у навчанні додатків для мобільних телефонів, зокрема ресурсів Google, інструментів Microsoft Teams. Друковані та електронні підручники та посібники; Інтернет-технології, вебсервіси.
<b>Критерії оцінювання (окремо для кож-</b>	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Поточний (поточне усне опитування, модульний контроль, тестування) та підсумковий контроль – залік.

ного виду навчальної діяльності)	<p>Бали нараховуються за наступним співвідношенням: поточне тестування та самостійна робота – 40 балів семестрові оцінки – 10 балів тестовий контроль: 50 балів Підсумкова максимальна кількість балів – 100.</p> <p><b>Письмові роботи:</b> Очікується, що студенти виконають чотири письмових робіт (модулів ).</p> <p><b>Академічна доброчесність:</b> 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 незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p><b>Відвідання занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та практичні 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.</p> <p><b>Література.</b> 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><b>Політика виставлення балів.</b> Враховуються бали набрані при поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного 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>
Питання до заліку	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Що таке машинне навчання?</li> <li>2. Види машинного навчання.</li> <li>3. Історія виникнення машинного навчання.</li> <li>4. Метричні та логічні алгоритми класифікації.</li> <li>5. Метод опорних векторів.</li> <li>6. Регресійний аналіз.</li> <li>7. Типи регресій.</li> <li>8. Вибі регресії.</li> <li>9. Прогнозування часових рядів.</li> <li>10. Бассівська теорія класифікації.</li> <li>11. Методи відбору ознак.</li> <li>12. Узагальнюючий принцип.</li> </ol>
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Схема курсу

Тиж	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в інтернеті	Завдання, год.	Термін виконання
-----	--------------------------	----------------------------	---------------------------------	----------------	------------------

1	Тема 1. Історія виникнення машинного навчання	лекція, самостійна робота, лаб.	[1-5]	2 8 2	1 тиждень
2	Тема 2. Метричні та логічні алгоритми класифікації.	лекція, самостійна робота, лаб.	[1-5]	2 8 2	1 тиждень
3	Тема 3. Метод опорних векторів.	лекція, самостійна робота, лаб.	[1-5]	2 8 2	1 тиждень
4	Тема 4. Регресійний аналіз.	лекція, самостійна робота, лаб.	[1-5]	2 8 2	1 тиждень
5	Тема 5. Прогнозування часових рядів.	лекція, самостійна робота, лаб.	[1-5]	2 8 2	1 тиждень
6	Тема 6. Баєсівська теорія класифікації.	лекція, самостійна робота, лаб.	[1-5]	2 8 2	1 тиждень
7	Тема 7. Методи відбору ознак.	лекція, самостійна робота, лаб.	[1-5]	2 8 2	1 тиждень
8	Тема 8. Узагальнюючий принцип.	лекція, самостійна робота,	[1-5]	2 2	1 тиждень
	<b>Модульний контроль</b>	Лаб.		2	