

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Механіко-математичний факультет
Кафедра математичної статистики і диференціальних рівнянь



Затверджено
на засіданні кафедри математичної
статистики і диференціальних рівнянь
механіко-математичного факультету
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 1 від 29.08.2022)

Завідувач кафедри:

проф. Бугрій О.М.

Силабус з навчальної дисципліни

“Машинне навчання”,

що викладається в межах ОПП “Комп’ютерний аналіз математичних моделей”,
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів із спеціальностей

111 – Математика

Львів 2022

Назва дисципліни	Машинне навчання
Адреса викладання дисципліни	м. Львів, вул. Університетська 1
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Механіко-математичного факультет Кафедра математичної статистики і диференціальних рівнянь
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	Галузь знань: 11 Математика і статистика Спеціальність: 111 Математика
Викладачі дисципліни	Андрусак Руслан Васильович , кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичної статистики і диференціальних рівнянь
Контактна інформація викладачів	ruslan.andrusyak@lnu.edu.ua
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю).
Сторінка курсу	
Інформація про дисципліну	Дисципліна “Машинне навчання” є вибірковою дисципліною зі спеціальності 111 Математика для освітньої програми “Комп’ютерний аналіз математичних моделей”. Вона викладається в 8-ому семестрі в обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Навчальну дисципліну розроблено таким чином, щоб надати здобувачам першого (бакалаврського) рівня необхідні теоретичні знання та практичні навички, які дозволять засвоювати пов’язані з нею дисципліни та використовувати набуті знання та навички в професійній діяльності. Ця діяльність може, зокрема, бути пов’язаною з побудовою і дослідженням математичних моделей природних та соціально-економічних процесів.
Мета та цілі дисципліни	Мета: ознайомлення з основними поняттями та методами машинного навчання. Цілі: викласти основні поняття машинного навчання, ознайомити з методами побудови математичних моделей на мові програмування Пайтон, які описують різні природні та соціально-економічні процеси.
Література для вивчення дисципліни	1. Andreas C. Müller, Sarah Guido. Introduction to Machine Learning with Python. A Guide for Data Scientists, O’Reilly, 2017. 2. Jake VanderPlas. A Whirlwind Tour of Python, O’Reilly, 2016. 3. Jake VanderPlas. Python Data Science Handbook. Essential Tools for Working with Data, O’Reilly, 2017.
Обсяг курсу	8-ий семестр: Загальний обсяг: 90 годин. Аудиторних занять: 48 год., з них 24 год. лекцій та 24 годин практичних занять. Самостійна робота: 42 год. Кредитів – 3.

Очікувані результати навчання	В результаті вивчення даного курсу студент повинен <u>знати</u> : базові моделі машинного навчання; основні підходи та інструменти до їх розробки; <u>вміти</u> : використовувати набуті знання та навички для побудови моделей машинного навчання, які описують різні природні та соціально-економічні процеси.
Ключові слова	Математична модель, машинне навчання, штучний інтелект, регресія, класифікація, кластеризація.
Формат курсу	Лекції та практичні заняття, індивідуальні завдання.
Теми	Див. Схема курсу
Підсумковий контроль, форма	Залік.
Пререквізити	Для вивчення даного курсу студенти повинні мати базові знання з: <ul style="list-style-type: none"> - лінійної алгебри, - математичного аналізу, - програмування мовою Пайтон.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Проведення лекцій і практичних занять, робота за комп'ютером.
Необхідне обладнання	Комп'ютер із необхідним програмним забезпеченням, доступ до Internet мережі.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються наступним чином:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 індивідуальних завдань, максимальна кількість балів 20 за кожну роботу. <p>Підсумкова максимальна кількість балів 100.</p> <p>Академічна доброчесність: Очікується, що роботи студентів будуть оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Списування та втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в написанні завдань 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 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 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 за індивідуальні завдання. 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 чи екзамену	Побудувати математичну модель (регресор, класифікатор, кластеризатор, трансформер), що виконує сформульоване завдання машинного навчання. Написати відповідну програму на мові Пайтон.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Схема курсу

Тиж- день	Лекції		Практичні заняття		СР К-ть год Л-ра
	Назва теми	К- сть год	Назва теми	К- сть год	
8-ий семестр					
1	1. Вступ до машинного навчання. 1.1. Задачі, які може розв'язати машинне навчання. 1.2. Основні бібліотеки та інструменти.	2	Налаштування середовища розробки. Побудова першої моделі.	2	3 [1-3]
2	2. Машинне навчання на розмічених даних. 2.1. Класифікація та регресія. 2.2. Недонавчена та перенавчена модель.	2	Оцінка та вдосконалення першої моделі.	2	4 [1-3]
3	2.3. Основні алгоритми навчання. 2.3.1. Метод k найближчих сусідів.	2	Побудова моделі на основі методу k найближчих сусідів.	2	3 [1-3]
4	2.3.2. Лінійні моделі машинного навчання.	2	Побудова лінійної моделі машинного навчання.	2	4 [1-3]
5	2.3.3. Наївний Баес.	2	Побудова моделі наївного Баеса.	2	3 [1-3]
6	2.3.4. Дерев рішень. 2.3.5. Ансамблі дерев рішень.	2	Побудова ансамбля дерев рішень.	2	4 [1-3]
7	2.3.6. Нейромережі.	2	Побудова найпростішої нейромережі.	2	3 [1-3]
8	3. Машинне навчання на нерозмічених даних. 3.1. Типи навчання. 3.2. Попередня обробка та масштабування.	2	Попередня обробка та масштабування даних.	2	4 [1-3]
9	3.3. Зменшення розмірності та вкладання даних. 3.3.1. Метод головних компонент.	2	Зменшення розмірності даних методом головних компонент.	2	3 [1-3]
10	3.3.2. Методи вкладання даних.	2	Методи вкладання даних.	2	4 [1-3]

11	3.4. Кластеризація. 3.4.1. Метод k середніх.	2	Кластеризація даних методом k середніх.	2	3 [1-3]
12	3.4.2. Метод DBSCAN.	2	Кластеризація даних методом DBSCAN.	2	4 [1-3]
	Разом	24		24	42