

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**

Факультет математики та інформатики

Кафедра диференціальних рівнянь і прикладної математики

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Машинне навчання

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Освітня програма Інформаційні системи та технології

Спеціальність 126 Інформаційні системи та технології

Галузь знань 12 Інформаційні технології

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від 26 серпня 2025 р.

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Машинне навчання
Викладач (-і)	д. ф.м.н., проф. Дмитришин М.І.
Контактний телефон викладача	(0342)596027
E-mail викладача	marian.dmytryshyn@cnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	6 кредитів ЄКТС
Посилання на сайт дистанційного навчання	http://www.d-learn.pu.if.ua/index.php?
Консультації	Очні консультації: згідно розкладу консультацій
2. Анотація до навчальної дисципліни	
<p>Предметом вивчення навчальної дисципліни є методи машинного навчання, що використовуються для формалізації та обробки даних, програмних засобів машинної обробки даних, технологій їх проектування, реалізації, налагодження і дослідження. Машинне навчання застосовують для побудови складних моделей та алгоритмів у контексті розв'язання задач класифікації, кластеризації, прогнозування. Це формує підґрунтя для прийняття адекватних управлінських рішень шляхом реалізації процедур навчання.</p>	
3. Мета та цілі навчальної дисципліни	
<p>Метою вивчення навчальної дисципліни є ознайомлення студентів з методами машинного навчання. Основними цілями вивчення навчальної дисципліни є формування у студентів вміння використовувати інформаційні технології та алгоритми машинного навчання при розв'язанні відповідних практичних задач, здійснювати підготовку та обробку даних для побудови моделей методами машинного навчання, вирішувати задачі автоматизації підтримки рішень, оптимізації та аналізу даних методами машинного навчання, використовувати сучасні програмні засоби для реалізації методів машинного навчання.</p>	
4. Програмні компетентності та результати навчання	
<p>Загальні компетентності: КЗ1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. КЗ3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.</p> <p>Фахові компетентності: КС4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші). КС11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.</p> <p>Програмні результати навчання: ПР 5. Аргументувати вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій. ПР 6. Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності. ПР 7. Обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій.</p>	
5. Організація навчання	
Обсяг навчальної дисципліни	
Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	30
Лабораторні	30
Самостійна робота	120
Ознаки навчальної дисципліни	

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий	
7	126 Інформаційні системи та технології	4	Дисципліни студента	вільного вибору
Тематика навчальної дисципліни				
Тема	кількість год.			
	лекції	лабораторні	самостійна робота	
Тема 1. Вступ до машинного навчання (МН). Типи систем МН. Навчання з вчителем и без вчителя. Навчання з підкріпленням. Пакетне і динамічне навчання. Навчання на основі зразків і моделей. Основні проблеми МН.	6	6	24	
Тема 2. Лінійні і матричні методи класифікації. Лінійна модель класифікації, метод стохастичного градієнта. Метод найближчих сусідів і його узагальнення. Узагальнений метричний класифікатор. Метод потенційних функцій, градієнтний алгоритм. Відбір еталонів і оптимізація метрики.	6	6	24	
Тема 3. Метод опорних векторів. Дерева рішень. Основи методу опорних векторів. Випадок лінійно розділеної вибірки. Випадок лінійно нерозділеної вибірки. Структура дерев рішень. Алгоритм побудови дерева рішень. Навчання дерева рішень. Алгоритм Random Forest. Програмна реалізація дерева рішень.	6	6	24	
Тема 4. Методи відновлення регресії. Кластеризація та візуалізація. Методи відновлення регресії. Метод найменших квадратів. Непараметрична регресія: ядерне згладжування. Лінійна регресія. Метод головних компонент. Ієрархічна кластеризація. Нелінійні методи зниження	6	6	24	

розмірності. Алгоритм k -середніх. Застосування кластеризації для вирішення задач часткового навчання. Метрики якості кластеризації.			
Тема 5. Нейронні мережі і глибоке навчання. Основи штучних нейронних мереж. Багатошаровий перцептрон. Функції активації. Правила навчання нейромереж. Алгоритм зворотного поширення помилки. Навчання глибоких нейромереж. Рекурентні нейромережі.	6	6	24
ЗАГ.:	30	30	120
6. Система оцінювання навчальної дисципліни			
Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	<p>100 бальна – 100 балів протягом семестру; “відмінно” – студент демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь та навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, наводить повний обґрунтований розв’язок прикладів та задач, аналізує причинно-наслідкові зв’язки; вільно володіє науковими термінами; “добре” – студент демонструє повні знання навчального матеріалу, але допускає незначні пропуски фактичного матеріалу, вміє застосувати його до розв’язання конкретних прикладів та задач, у деяких випадках нечітко формулює загалом правильні відповіді, допускає окремі несуттєві помилки та неточності в розв’язках; “задовільно” – студент володіє більшою частиною фактичного матеріалу, але викладає його не досить послідовно і логічно, допускає істотні пропуски у відповідях, не завжди вміє правильно застосувати набуті знання до розв’язання конкретних прикладів та задач, нечітко, а інколи й невірно формулює основні твердження та причинно-наслідкові зв’язки; “незадовільно” – студент не володіє достатнім рівнем необхідних знань, умінь, навичок, науковими термінами.</p>		
Вимоги до письмових робіт	Оформлені письмові звіти лабораторних робіт подаються до наступного лабораторного заняття.		
Лабораторні заняття	Лабораторні заняття проводяться з метою формування у студентів умінь і навичок з предмету, вирішення сформульованих завдань, їх перевірка та оцінювання. За метою і структурою лабораторні заняття є ланцюжком, який пов’язує теоретичне навчання і навчальну практику з дисципліни, а також передбачає попередній контроль знань студентів. Оцінка за лабораторне заняття враховується при виставленні підсумкової оцінки з дисципліни – заліку.		
Умови допуску до підсумкового контролю	Виконання лабораторних робіт, відпрацювання пропущених навчальних занять, відсутність «незадовільних» оцінок за всі передбачені форми роботи. Накопичити не менше половини балів за кожну з форм оцінювання.		
Підсумковий контроль	<p>Форма контролю – залік. Форма здачі – комбінована (включає письмовий звіт і усний захист лабораторних робіт).</p>		

7. Політика навчальної дисципліни

Письмові роботи: самостійне виконання лабораторних робіт, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);

Академічна доброчесність: посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Відвідування занять: засвоєння пропущеної теми лекції з поважної причини перевіряється під час складання підсумкового контролю. Пропуск лекції з неповажної причини відпрацьовується студентом відповідно до вимог кафедри, що встановлені на засіданні кафедри (співбесіда, реферат тощо). Пропущені лабораторні заняття, незалежно від причини пропуску, студент відпрацьовує згідно з графіком консультацій.

Неформальна освіта: можливість зарахування результатів неформальної освіти регламентується «Положенням про визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної освіти в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника», ознайомитися з яким можна за посиланням: https://efund.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/172/2023/05/02-07.33_2022-polozhennia-pro-vyznannia-rezultativ-navchannia-zdobutykh-shliakhom-neformalnoi-osvity-v-prykarpatskomu-natsionalnomu-universyteti-imeni-vasyliia-stefanyka.pdf

8. Рекомендована література

1. Alpaydin E. Introduction to Machine Learning // MIT Press, 2020.
2. Bishop C. M. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006.
3. Hastie T., Tibshirani R, Friedman J. The Elements of Statistical Learning (2nd edition). Springer, 2009.
4. Mitchell T., Machine Learning // McGraw Hill, 1997.
5. Mohri M., Rostamizadeh A., Talwalkar A. Foundations of Machine Learning. MIT Press, 2012.
6. Басюк Т. М., Литвин В. В., Захарія Л. М., Кунанець Н. Е. Машинне навчання: Навчальний посібник Львів: Видавництво «Новий Світ - 2000», 2021. - 315 с.
7. Могильний С. Б. Машинне навчання з використанням мікрокомп'ютерів: навч.-метод. посіб. / за ред. О. В. Лісового та ін. – К., 2019.
8. Штовба С.Д. Machine learning: стартовий курс : електронний навчальний посібник / Штовба С.Д., Козачко О.М. – Вінниця : ВНТУ, 2020.
9. Машинне навчання: методи та моделі : підручник / К. Ю. Кононова. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2020.
10. Новотарський М.А., Нестеренко Б.Б.. Штучні нейронні мережі: обчислення // Праці Інституту математики НАН України. – Т 50. – Київ: Ін-т математики НАН України, 2004.
11. Руденко О.Г., Бодянський Є.В. Штучні нейронні мережі.. – Х.: ТОВ «Компанія СМІТ», 2006.
12. Харченко В. О. Основи машинного навчання: навч. посіб. – Суми: Сумський державний університет, 2023.

Викладач

Дмитришин М.І.