

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«МЕТОДИ ТА АЛГОРИТМИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ»



Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Спеціальність	G8, G9, G11
Освітня програма	Спеціальностей G8, G9, G11
Кількість кредитів	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Тривалість викладання ..	2-й семестр
лекції:	4 години
практичні заняття:	2 година
Мова викладання	українська

Сторінка курсу на сайті ДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=7463>

Кафедра, що викладає інтелектуальних виробничих систем та технологій

Викладач:



Алексєєнко Сергій Вікторович
Професор, доктор техн. наук

Персональна сторінка
https://tgm.nmu.org.ua/ua/Aleksieienko_Serhii.php

E-mail: aleksieienko.s.v@nmu.one

1. Анотація до курсу

Дисципліна «Методи та алгоритми машинного навчання» спрямована на надання здобувачам знань з класичних та сучасних методів і алгоритмів машинного навчання, включаючи контрольоване та неконтрольоване навчання, регресію, класифікацію та нейронні мережі. Курс охоплює практичне застосування цих методів для аналізу даних, прогнозування поведінки механічних систем і дослідження властивостей матеріалів у прикладній механіці, матеріалознавстві та галузевому машинобудуванні. Дисципліна формує теоретичні знання та практичні навички, які забезпечують можливість виконання науково-дослідної та інженерно-проектної діяльності у галузі G Інженерія, виробництво та будівництво.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – полягає у оволодінні здобувачами вищої освіти теоретичними знаннями та практичними навичками з побудови та застосування моделей машинного навчання для аналізу різних типів даних, а також вивчення можливостей та обмежень сучасних алгоритмів навчання.

Завдання курсу:

- теоретична підготовка з класичних та сучасних методів машинного навчання, включаючи лінійну та логістичну регресію, багатокласову класифікацію, нейронні мережі та методи регуляризації;
- практичне використання алгоритмів машинного навчання для обробки даних, побудови моделей і прогнозування поведінки механічних систем та властивостей матеріалів;
- вивчення сучасних підходів до машинного навчання з метою визначення оптимальних алгоритмів і параметрів для вирішення інженерних задач у заданих умовах.

3. Результати навчання:

- вміти класифікувати алгоритми машинного навчання та визначати їх застосування для вирішення задач у прикладній механіці, матеріалознавстві та галузевому машинобудуванні;
- планувати та проводити експерименти з аналізу матеріалів і механічних систем, використовуючи методи машинного навчання та статистичної обробки даних;
- отримати навички з побудови математичних моделей механічних систем із застосуванням алгоритмів машинного навчання, таких як регресія, класифікація та нейронні мережі, для аналізу та прогнозування їх поведінки;
- вміти обґрунтовувати вибір алгоритмів машинного навчання для моделювання, аналізу та прогнозування властивостей матеріалів і механічних процесів, враховуючи специфічні завдання прикладної механіки та машинобудування.

4. Структура курсу

Види та тематика навчальних занять
ЛЕКЦІЇ
1. Вступ до машинного навчання
1.1 Що таке машинне навчання: визначення та основні поняття
1.2 Навчання з учителем і без учителя: принципи та підходи
1.3 Застосування та значення машинного навчання в різних галузях
2. Лінійна регресія для прогнозування
2.1 Лінійна регресія з однією змінною: представлення моделі та функція витрат

Види та тематика навчальних занять
2.2 Градієнтний спуск для лінійної регресії
2.3 Лінійна регресія з багатьма змінними
3. Поліноміальна регресія та нормальне рівняння
3.1 Поліноміальна регресія: підвищення складності моделі
3.2 Нормальне рівняння для лінійної регресії
3.3 Проблема незворотності матриць та її вирішення
4. Класифікація та мультикласова класифікація
4.1 Основи класифікації. Мультикласова класифікація: метод "один проти всіх"
4.2 Методи регуляризації у класифікації. Регуляризована лінійна та логістична регресія
4.3 Проблема перенавчання та функція вартості для регуляризованих моделей
5. Основи нейронних мереж
5.1 Архітектура нейронних мереж: основні компоненти
5.2 Алгоритм зворотного поширення помилки
5.3 Налаштування параметрів нейронних мереж для багатокласової класифікації
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ
1. Лінійна регресія
1.1 Основні поняття лінійної регресії. Постановка задачі та метод градієнтного спуску
1.2 Візуалізація результатів та побудова графіків залежностей в лінійній регресії
2. Логістична регресія. Класифікація даних
2.1 Оцінка параметрів логістичної регресії за допомогою сигмоїдної функції
2.2 Побудова границі рішення для логістичної регресії
3. Багатокласова класифікація та нейронні мережі
3.1 Основи багатокласової класифікації
3.2 Вступ до нейронних мереж
4. Навчання нейронних мереж
4.1 Аналіз та візуалізація даних для навчання нейронної мережі
4.2 Зворотне поширення: сигмоїдний градієнт та оптимізація моделі

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення.

Технічні засоби навчання. Використовується комп'ютерне обладнання та програмне забезпечення кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства.

Електронна версія комплексу навчально-методичного забезпечення дисципліни. Програмне забезпечення: ОС Windows, MS Office.

Мультимедійне обладнання, дистанційна платформа MOODLE, MS Teams.

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення студентів за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90–100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

Загальні критерії досягнення результатів навчання відповідають описам 7-го кваліфікаційного рівня НРК.

6.2. Студенти можуть отримати підсумкову оцінку з дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Практична частина		Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні	
70	30	20	100

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Заняття практичні оцінюються якістю виконання контрольного завдання.

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи:

Підсумкові результати навчання складаються із результатів тестування на базі онлайн системи університету. Градація шкали тестування здійснюється по 100 бальній системі.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність студентів є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". <http://surl.li/alvis>

У разі порушення студентом академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика

Студенти повинні мати активовану університетську пошту.

Обов'язком студента є перевірка один раз на тиждень (щонеділі) поштової скриньки на Офіс365 та відвідування команди у MS TEAMS.

Протягом тижнів самостійної роботи обов'язком студента є робота з дистанційним курсом «Технології фізико-технічної обробки матеріалів» (www.do.nmu.org.ua).

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту або до групи в MS TEAMS.

7.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо студент не згоден з оцінюванням його знань він може оскаржити виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять

Для студентів денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, студентська мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності студент має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

8. Рекомендовані джерела інформації

1. Основи машинного навчання : навч. посіб. / В. О. Харченко. – Суми : Сумський державний університет, 2023. – 264 с.
2. Шайлендра Кадре. Machine Learning and Deep Learning Using Python and TensorFlow. – 2021. - 560 p.
3. Aurelien Geron. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems 3rd Edition. - 2022. – 850 p.
4. Jonathon Manning, Tim Nugent, Paris Buttfield-Addison, Mars Buttfield-Addison. Practical Simulations for Machine Learning. Using Synthetic Data for AI. – 2022. – 332 p.