

**Силабус курсу**  
**Машинне навчання**

Ступінь вищої освіти-бакалавр  
Спеціальність 015 Професійна освіта (цифрові технології)  
Освітньо-професійна програма: Професійна освіта. Цифрові технології

Рік навчання: III, Семестр: II

Кредитів: 5 Мова викладання: українська

**Керівник курсу**

**III**

к.е.н., доцент Шмигель Ольга Євстахіївна

**Контактна інформація**

[olgashmugel@gmail.com](mailto:olgashmugel@gmail.com), +380968205206

**Опис дисципліни**

Дисципліна "Машинне навчання" включає в себе вивчення статистичних методів, алгоритмів класифікації, кластеризації, регресії та нейронних мереж. Вона має велике застосування в різних галузях, таких як медицина, фінанси, маркетинг, рекомендації та багато інших. У дисципліні "Машинне навчання" студенти навчаються використовувати програмні інструменти для аналізу та обробки даних, розробки моделей та їх оцінки. Машинне навчання використовується для розв'язання задач прогнозування, класифікації, кластеризації, розпізнавання образів, обробки мови та інших. Для досягнення цих цілей, у машинному навчанні використовуються методи навчання з вчителем, навчання без вчителя та підсилення.

**Структура курсу**

Години (лек./лаб.)	Тема	Результати навчання	Завдання
2/-	Тема 1. Основи машинного навчання	Знати основні концепції, термінологію та типи машинного навчання (наглядове, ненаглядове, навчання з підкріпленням). Розуміти структуру даних, необхідних для навчання моделей, та основні етапи процесу машинного навчання. Вміти формулювати задачі машинного навчання, розрізняти типи моделей та застосовувати базові алгоритми машинного навчання для розв'язання простих задач	Питання
2/2	Тема 2. Методи машинного навчання для задач кластеризації	Знати основні алгоритми кластеризації (K-means, ієрархічна кластеризація, DBSCAN тощо), їх переваги та обмеження. Розуміти принципи визначення оптимальної кількості кластерів та метрики якості кластеризації. Вміти використовувати алгоритми кластеризації для аналізу даних та визначення внутрішніх структурних відносин у даних.	Практична робота
2/2	Тема 3. Регуляризаційні лінійні регресійні моделі навчання	Знати принципи регуляризації в лінійних регресійних моделях, види регуляризації (L1, L2). Розуміти завдання та методи оптимізації регуляризаційних параметрів. Вміти застосовувати регуляризовані лінійні	Питання

		регресійні моделі для аналізу даних, оцінювання параметрів моделі та інтерпретації результатів.	
2/2	Тема 4. Методи опорних векторів (SVM)	Знати основні концепції та принципи роботи методу опорних векторів, ядро, та як вибрати оптимальне ядро для конкретної задачі. Розуміти методи оптимізації параметрів SVM. Вміти застосовувати SVM для класифікації та регресії в задачах машинного навчання.	Практична робота
2/2	Тема 5. Деревя рішень і правил	Знати основні концепції та алгоритми побудови дерев рішень (ID3, C4.5, CART). Розуміти принципи обробки числових та категоріальних даних, обчислення прибутку від розбиття та обрання оптимального розбиття. Вміти інтерпретувати та візуалізувати дерева рішень, використовувати дерева рішень для класифікації та регресії.	Практична робота
2/4	Тема 6. Ансамблеве навчання	Знати основні методи ансамблевого навчання (бустінг, бегінг, випадковий ліс). Розуміти принципи побудови ансамблів, їх переваги та обмеження. Вміти застосовувати ансамблеві методи для покращення якості моделей машинного навчання.	Практична робота
4/4	Тема 7. Реалізації нейронних мереж як методів реалізації логічних обчислень	Знати основні концепції та архітектури нейронних мереж, принципи їхньої роботи та відмінності від інших методів машинного навчання. Розуміти принципи реалізації логічних обчислень за допомогою нейронних мереж. Вміти розробляти та навчати прості нейронні мережі для вирішення задач бінарної та багатокласової класифікації, регресії та інших.	Практична робота
4/4	Тема 8. Глибокі нейромережеві архітектури в задачах машинного навчання	Знати ключові глибокі архітектури нейромереж, такі як конволюційні, рекурентні та глибокі повнозв'язні мережі, їх особливості та області застосування. Розуміти принципи роботи та навчання глибоких нейромереж, включаючи проблеми, що виникають під час навчання глибоких архітектур, та методи їх вирішення. Вміти розробляти та навчати глибокі нейромережі для різноманітних задач машинного навчання.	Практична робота
4/4	Тема 9. Машинне навчання для обробки природньої мови	Знати основні методи та архітектури, що використовуються в NLP, включаючи статистичні та нейромережеві моделі. Розуміти принципи роботи та застосування моделей обробки природньої мови для аналізу тексту, генерації тексту, машинного перекладу та інших задач. Вміти використовувати інструменти та бібліотеки для розробки та навчання моделей NLP.	Практична робота

2/-	Тема 10. Навчання з підкріпленням	Знати основні концепції та методи навчання з підкріпленням, включаючи моделі MDP, алгоритми Q-learning та Deep Q-Networks. Розуміти відмінності між навчанням з підкріпленням та іншими типами машинного навчання. Вміти розробляти та навчати моделі навчання з підкріпленням для різноманітних задач у прикладних областях.	Практична робота
2/4	Тема 11. Масштабування процесу машинного навчання для MLOps	Знати основні принципи та практики MLOps, включаючи автоматизацію навчання моделей, моніторинг та версіювання моделей, та автоматизоване тестування. Розуміти, як масштабувати процеси машинного навчання для підтримки виробничих вимог та неперервної інтеграції/неперервної доставки (CI/CD) в контексті MLOps. Вміти використовувати інструменти та платформи для реалізації стратегій MLOps в організаціях.	Практична робота

### Літературні джерела

#### Основна література:

1. Chip Huyen Designing Machine Learning Systems, O'Reilly Media, Inc., 2022. ISBN: 9781098107949.
2. Himansu Das (editor), Jitendra Kumar Rout (editor), Suresh Chandra Moharana (editor), Nilanjan Dey (editor). Applied Intelligent Decision Making in Machine Learning. CRC Press, 2021. ISBN: 9780367503369.
3. Jun Chen; Edward P K Tsang. Detecting Regime Change in Computational Finance, Data Science, Machine Learning and Algorithmic Trading. Chapman & Hall. 2021. ISBN: 9780367540951
4. Hassanien A.E (ed.). Advanced machine learning technologies and applications. AMLTA 2020. Springer, 2021. ISBN: 9789811533822.
5. Saini S., Lata K., Sinha G. R. VLSI and Hardware Implementations Using Modern Machine Learning Methods. Boca Raton : CRC Press, 2021. URL: <https://doi.org/10.1201/9781003201038>.
6. Lee W.-M. Python Machine Learning. Wiley & Sons, Incorporated, John, 2019. 320 p.
7. Liu G. R. Machine Learning with Python. WORLD SCIENTIFIC, 2022. URL: <https://doi.org/10.1142/12774>.
8. Pattanayak S. Quantum Machine Learning with Python. Berkeley, CA : Apress, 2021. URL: <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-6522-2>.
9. Bilokon P. A. Python, Data Science and Machine Learning. WORLD SCIENTIFIC, 2021. URL: <https://doi.org/10.1142/11701>.

#### Додаткова література

1. Jonathan Roberge, Michael Castelle. The Cultural Life of Machine Learning: An Incursion into Critical AI Studies. Palgrave Macmillan, 2021. ISBN:

9783030562854,3030562859

2. Chris Fregly, Antje Barth. Data Science on AWS. April 2021 O'Reilly Media, Inc. ISBN: 9781492079392
3. Aboul Ella Hassanien, Ashraf Darwish. Machine Learning and Big Data Analytics Paradigms: Analysis, Applications and Challenges. Springer, Cham. 2021, ISBN: 3030593371.
4. Patel, Govind Singh, editor. Smart agriculture : emerging pedagogies of deep learning, machine learning and Internet of Things / edited by Govind Singh Patel, LPU Phagwara, India, Amrita Rai, UPTU, India, Nripendra Narayan Das, Manipal University Jaipur, India, R.P. Singh, Haramaya University, Diredawa, Ethiopia. Description: First edition. | Boca Raton : CRC Press/Balkema/ Taylor & Francis Group, (2021), ISBN: 978-0-367-53580-3 (hbk).

### Політика оцінювання

**Політика щодо дедлайнів та перекладання:** Перекладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

**Політика щодо академічної доброчесності:** Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

**Політика щодо відвідування:** Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбутись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

### Оцінювання

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Машинне навчання» визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

	Модуль 1	Модуль 3	Модуль 4	Модуль 5
	20 %	5%	15%	40%
Поточне оцінювання	Модульний контроль 1	Тренінг.	Самостійна робота.	Екзамен.
Оцінювання по кожній темі	25 тестових питань. - Одне теоретичне питання. - Одна задача	Оцінювання завдання з тренінгу	Оцінювання Самостійної роботи	- 10 тестових питань. - Одне теоретичне питання. - Одна задача.

### Шкала оцінювання:

За шкалою ЗУНУ	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90–100	відмінно	A (відмінно)
85-89	добре	B (дуже добре)
75–84		C (добре)
65–74	задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35–59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1–34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)