



**Одеський національний
університет імені І. І. Мечникова
факультет Математики, фізики та
інформаційних технологій
кафедра КОМП'ЮТЕРНИХ
СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ**



**Силабус обов'язкової дисципліни
ОП «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»**

МЕТОДИ MACHINE LEARNING

Обсяг	Загальна кількість: кредитів – 2; годин – 90; змістових модулів – 3
Семестр	Осінній (1курс)
Дні, Час, Місце	за розкладом занять
Викладач(і)	Михайленко Владислав Сергійович, д.т.н., професор, каф. комп'ютерних систем та технологій (сумісник)
Контактний телефон	0634531509
E-mail	vladmihailen@gmail.com
Робоче місце	кафедра Комп'ютерних систем та технологій, каб. 13 фіз. корп.
Консультації	очні консультації: розклад консультацій видається на початку занять. on-line консультації: ZOOM (посилання надається на початку занять)

КОМУНІКАЦІЯ

Комунікація зі студентами буде здійснюватися електронною поштою, за допомогою месенджерів Telegram або Viber, в аудиторії або через ZOOM.

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Предметом вивчення курсу. На курсі розглядатимуться Python, Seaborn, Matplotlib, Scikit-Learn, SVM, Orange, вивчатимуться як основи (класичне програмування та машинне навчання, будівельні блоки нейронних мереж, передові концепції), так і розширені теми (глибинне навчання, та виділення ознак).

Пререквізити курсу

Матеріал курсу ґрунтується на раніше отриманих студентами знаннях, практичних вміннях та навичках, засвоєних на першому (бакалаврському) рівні ВО, при підготовки до вступу на другий (магістерський) рівень ВО.

Постреквізити курсу

Цей курс є ґрунтовною базою для проведення наукового та практичного досліджень, підготовки кваліфікаційної роботи, публікації результатів досліджень та підготовці презентацій і доповідей за темами курсу.

Метою курсу є вивчення методів та алгоритмів машинного навчання.

Завдання дисципліни: Дисципліна пов'язана з складовою сучасних систем класифікації та розпізнавання образів, прогнозування та машинного навчання (МН) а

саме: інформаційних систем збору та обробки великих даних, нейромережових систем розпізнавання, систем управління та підтримки прийняття рішень та ін.

Зміст курсу

Тема 1. Методи навчання з учителем Розглядаються основні алгоритми класифікації та регресії: лінійні моделі, дерева рішень, ансамблі та методи регуляризації. Особлива увага приділяється застосуванню до інженерних задач.

Тема 2. Навчання без учителя та кластеризація

Вивчаються алгоритми зменшення розмірності та групування даних: k-means, ієрархічна кластеризація, DBSCAN, PCA та t-SNE. Приклади використання в аналізі великих інженерних даних.

Тема 3. Глибинне навчання та нейронні мережі

Вивчення архітектур нейронних мереж (MLP, CNN, RNN, трансформери), методів їх навчання та застосування у задачах комп'ютерного зору, обробки сигналів і текстів.

Тема 4. Обробка великих даних і розподілене навчання

Розглядаються платформи та інструменти (Hadoop, Spark, TensorFlow Distributed), методи навчання на великих наборах даних і оптимізація обчислювальних ресурсів.

Тема 5. Навчання з підкріпленням

Вивчаються принципи агентного навчання у середовищі: Q-learning, Deep Q-Networks, Policy Gradient. Застосування в робототехніці та системах керування.

Тема 6. Інтерпретованість та пояснюваність моделей

Методи аналізу та пояснення «чорних скриньок»: LIME, SHAP, інтерпретація важливості ознак. Використання в інженерії для забезпечення довіри до рішень ШІ.

Тема 7. Етичні та безпекові аспекти машинного навчання

Питання упередженості алгоритмів, захисту даних, приватності, стійкості до атак. Роль інженера у розробці відповідальних ML-систем.

Тема 8. Практика та застосування машинного навчання

Кейси використання ML у комп'ютерній інженерії: діагностика обладнання, предиктивна аналітика, розумні сенсори, системи розпізнавання образів.

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ

Основні методи та алгоритми МН у системах ШІ. Основні принципи побудування систем МН. Принципи дії автоматичних засобів збору та обробки інформації у системах ШІ. Методи математичного моделювання систем аналізу даних. Етапи створення систем аналізу даних в програмному середовищі Neural Toolbox та Orange ін.

Також передбачено отримання базових знань в області ШІ, придбання умінь і навичок математичного опису систем ШІ, аналізу цих систем.

вміти:

- систематизувати інформацію о методах і алгоритмах розпізнавання образів в комп'ютерних системах ідентифікації та управління;
- аналізувати методи машинного навчання та обирати оптимальні по заданим критеріям;
- розробляти програми з аналізу даних в смарт- системах;

- описати принципи дії системи прогнозування на основі штучних нейронних мереж; створювати програми для систем класифікації та прогнозування в смарт-системах;
- розробляти та досліджувати математичні, інформаційні і комп'ютерні моделі ШІ; розробляти інтелектуальні системи комп'ютерного управління для рішення прикладних задач.

Компетентності, які отримує студент у результаті вивчення курсу:

Інтегральна компетентність ІК. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі комп'ютерної інженерії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні:

ЗК3. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні:

СК12. Здатність використовувати методи аналізу, ідентифікації й синтезу комп'ютерних систем та мереж, кіберфізичних систем, ІТ-інфраструктур.

СК13. Здатність застосовувати математичний апарат для аналізу, дослідження, проектування, синтезу, програмного та алгоритмічного забезпечення комп'ютерних систем, мереж, та їх складових.

СК14. Здатність досліджувати, проектувати та моделювати елементи кіберфізичних систем з використанням сучасних науково-технічних методів.

Програмні результати навчання

РН14. Планувати і виконувати наукові дослідження в сфері комп'ютерної інженерії, формулювати і перевіряти гіпотези, обирати методики та інструменти, аналізувати результати, обґрунтовувати висновки.

РН15. Застосовувати сучасні науково-технічні методи досліджування, проектування та моделювання елементів кіберфізичних систем.

ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Курс буде викладений у формі лекцій (16 год.) та лабораторних занять (14 год.), організації самостійної роботи студентів (60 год.).

Основна підготовка студентів здійснюється на лекційних та лабораторних заняттях.

Під час викладання курсу використовуються такі **методи навчання**: *словесні* (лекція, пояснення); *наочні* (презентація Power Point); *практичні* (лабораторні заняття); *робота з літературними джерелами* (самостійна робота студентів).

ВІДПОВІДНІСТЬ ЦІЛЯМ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

ЦСР 4: Якісна освіта

Курс забезпечує доступ до сучасних знань та технологій шляхом сприяння підвищенню кваліфікації спеціалістів у наукових дослідженнях та проведенні експериментів та досліджень. Це сприяє рівним можливостям для навчання і професійного зростання. Вміння займатися науковою та практичною діяльністю допомагає студентам здобувати конкурентоспроможні навички.

ЦСР 8: Гідна праця та економічне зростання

Знання та вміння критично аналізувати предметну область, проводити науково-практичні дослідження; вчитися і оволодівати новими сучасними знаннями, презентувати результати наукової роботи, готувати публікації до конференцій та наукових журналів,

формулювати формулу винаходу та складати патенти України затребувані на ринку праці, що сприяє створенню нових робочих місць у сфері ІТ та високотехнологічних галузях. Фахівці з такими знаннями можуть працювати у різних галузях промисловості, що буде сприяти розвитку економіки.

ЦСР 9: Інновації та інфраструктура

Використання знань методики проведення досліджень та їх теоретичні засади, правил формування мети, завдань, об'єкту і предмету дослідження, вимог до написання наукових робіт, користування провідними науко-метричними базами та доступ до них, правил складання патентів України буде сприяти побудові різноманітних комплексів та елементів розумного міста, транспорту та інфраструктури.