



Силабус дисципліни «Технології глибокого навчання»

Викладач: Гожий Олександр Петрович,
доктор технічних наук, професор,
проф. кафедри інтелектуальних інформаційних систем

Очікувані результати навчання

В результаті вивчення дисципліни здобувач освіти

має знати:

- основні етапи та алгоритми, та процедури навчання та обробки даних;
- основні алгоритми класифікації та кластеризації;
- основні моделі нейронних мереж, методів і алгоритмів їх навчання;
- основні поняття про навчання з підкріпленням;
- структури та методи побудови систем глибокого машинного навчання (ГМН) та їх архітектурних особливостей залежно від особливостей розв'язуваної задачі;
- етапи побудови систем ГМН;

має вміти:

- обирати та обґрунтовувати найбільш прийнятні програмні продукти в залежності від специфіки задачі;
- будувати та застосовувати основні моделі нейронних мереж, класифікаторів та кластеризаторів для вирішення прикладних завдань ГМН.
- ставити завдання побудови системи ГМН для вирішення різноманітних задач в галузі комп'ютерної інженерії;
- розробляти алгоритми для вирішення завдань класифікації, кластеризації та систем навчання за допомогою нейронних мереж в галузі комп'ютерної інженерії;
- розробляти компоненти систем машинного навчання, використовуючи сучасні програмні та інструментальні засоби.

Обсяг: 3 кредити ECTS (90 год.), із яких 60 годин самостійної роботи.

Мета: формування у студентів теоретичних знань з сучасних інформаційних технологій глибокого машинного навчання, ефективного використання систем та засобів штучного інтелекту та їх реалізації для розв'язання різноманітних задач в галузі комп'ютерної інженерії.

Оригінальність навчальної дисципліни: Авторський курс

Зміст дисципліни

Тема 1: Типи систем машинного навчання. Головні завдання та проблеми глибокого машинного навчання.

Два типи навчання: навчання з вчителем, навчання без вчителя. Навчання з підкріпленням. Головна схема МН. Етапи МН. Особливість кожного етапу. Приклади завдань ГМН.

Тема 2: Етапи проекту ГМН.

1) Робота з реальними даними.

Отримання даних. Підготовка даних для алгоритмів ГМН (нормалізація та агрегація даних).

Тема 3: Вибір та навчання моделі даних. Налаштування моделей даних.

Методи попередньої обробки даних. Налаштування моделей даних. Приклади вирішення прикладних завдань.

Тема 4: Вступ до методів класифікації.

Двійковий класифікатор. Байєсівський класифікатор. Показники якості класифікації. Багатокласова та багатозначна класифікація.

Тема 5: Навчання моделей.

Матриця неточностей. Методи побудови ГМН. Лінійна регресія. Поліноміальна регресія. Логістична регресія.

Тема 6: Методи кластеризації.

Методи кластеризації. Методи опорних векторів. Лінійна класифікація SVM. Регресія SVM.6

Тема 7: Дерева прийняття рішень. Ансамблеві методи ГМН.

Дерева прийняття рішень. Ансамблеві методи ГМН. Бустінг. Бегтінг.

Тема 8: Основи нейронних мереж (НМ).

Біологічний нейрон та модель штучного нейрону. Класифікація НМ. Перцептрон. Багатошаровий перцептрон. Алгоритми навчання. Приклад побудови системи розпізнавання символів.

Тема 9: Глибоке навчання та згорткові нейронні мережі.

Завдання глибокого навчання. Архітектура CNN. Типи шарів CNN. Створення класифікаторів зображень на основі CNN.

**Тема 10: Рекурентні мережі (RNN). Типи рекурентних нейронних мереж .
Бібліотеки TensorFlow, Keras, Scikit-Learn.**

Базові рекурентні нейронні мережі в бібліотеках TensorFlow. Навчання рекурентних мереж. Навчання RNN для прогнозування часових рядів.

Пререквізити

Дисципліна ґрунтується на знаннях і вміннях, отриманих здобувачами під час засвоєння матеріалів дисциплін "Вища математика", "Алгоритми та методи обчислень", "Теорія ймовірностей та математична статистика" та інших.

Студент повинен мати стійкі навички роботи на персональному комп'ютері, знати типові структури даних та основи програмування.

Пореквізити

Опанування здобувачами сучасних інструментів і технологій пошуку, оброблення та аналізу інформації з використанням методів глибокого машинного навчання, надбання принципів побудови систем машинного навчання та нейронних мереж застосовно до галузі комп'ютерної інженерії, постановку задач класифікації, передбачення, розпізнавання образів і шляхи їх розв'язання, дозволить їм застосовувати набуті навички у підготовці дисертаційної роботи, а також у подальшій науковій та навчальній діяльності

Семестровий контроль: іспит

Оцінювання:

За семестр: 60 балів

іспит: 40 балів

Види робіт:

Лекції/Практичні роботи

Технічне забезпечення

Практичні роботи проводяться онлайн або в комп'ютерних класах, які повинні бути оснащені:

- ноутбуком, проектором, екраном;
- операційною системою версії не нижче Windows 10;
- актуальною на момент проведення занять версією програмного продукту Moodle;
- програмним забезпеченням для демонстрацій слайд-презентацій.

Політика щодо дедлайнів

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку.

Політика щодо академічної доброчесності

Передбачає самостійне виконання практичних робіт. Списування під час іспиту (в т. ч. із використанням мобільних девайсів) заборонено. У разі виявлення плагіату або списування роботи не зараховуються.

Критерії оцінювання практичних / індивідуальних робіт/ доповідей

Практичні роботи – 60 балів (5 × 12 б.)

Іспит – 40 балів

Прийняття і оцінки завдань практичних (ПР) і самостійних робіт (СР), які розглядаються як одне ціле, тобто СР є завершенням завдань ПР. Максимальна загальна сума балів за них досягає 60 балів.

Повністю виконана ПР оцінюється максимальною кількістю балів (V_{\max}). Якщо виконана робота містить зауваження або помилки, то після доопрацювання кількість балів знижується на V балів, де $3 \leq V \leq V_{\max}$.

За результатами опитування під час проведення аудиторних занять бали не проставляються, але якість відповідей може бути врахована при оцінюванні ПР.

Іспит проводиться за екзаменаційними білетами, що включають: перше та друге – теоретичне питання, третє – задача. Максимальна загальна сума балів за них досягає $E_{\max} = 40$ балів (перше – $E_{\max_1} = 10$ балів, друге – $E_{\max_2} = 10$ балів, третє – $E_{\max_3} = 20$ балів). За виконані завдання не в повному обсязі кількість балів знижується на E балів, де $0 < E < E_{\max_i}$.