



[RE-183] ТЕОРІЯ ТА АЛГОРИТМИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ



Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	17 - Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність	172 - Електронні комунікації та радіотехніка
Освітня програма	172Мн ІТР - Інтелектуальні технології радіоелектронної техніки (ЄДЕБО id: 49263)172Мп ІТР - Інтелектуальні технології радіоелектронної техніки (ЄДЕБО id: 49262)172мп ІТР+ - Інтелектуальні технології радіоелектронної техніки (ЄДЕБО id: 57909)
Статус дисципліни	Нормативна
Форма здобуття вищої освіти	Очна
Рік підготовки, семестр	1 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	3,5 кред. (Лекц. 18 год, Практ. год, Лаб. 36 год, СРС. 51 год)
Семестровий контроль/контрольні заходи	Залік
Розклад занять	https://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лекц.: Адаменко В. О. , Лаб.: Адаменко В. О. , СРС.: Адаменко В. О.
Розміщення курсу	https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=5170

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Мета дисципліни:

- Вивчення основних алгоритмів машинного навчання;
- Отримання практичних навичок використання алгоритмів машинного навчання;

- Розуміння основних підходів при роботі із різноманітними даними (табличними, зображеннями, аудіо тощо);
- Отримання практичних навичок у використанні штучних нейронних мереж для оброблення даних на вищому (інтелектуальному) рівні.

Дисципліна Теорія та алгоритми машинного навчання відноситься до освітніх компонент циклу професійної підготовки освітньо-професійної програми другого (магістерського) рівня вищої освіти "Інтелектуальні технології радіоелектронної техніки" (ПО-4) і спрямована на формування наступних компетенцій:

Загальні компетентності

ЗК 5 - Здатність аналізувати, верифікувати, оцінювати повноту інформації в ході професійної діяльності, при необхідності доповнювати й синтезувати відсутню інформацію й працювати в умовах невизначеності.

Фахові компетентності

ФК17 - Здатність адаптувати та розробляти самоадаптовані системи;

ФК22 - Здатність розумітися на загальних принципах побудови штучного інтелекту та до володіння математичним апаратом аналізу та синтезу систем з елементами штучного інтелекту;

ФК23 - Здатність розумітися на загальних принципах побудови нейронних мереж та до володіння математичним апаратом алгоритмів машинного навчання.

Програмні результати навчання

ПРН 16 - Синтезувати та моделювати поведінку систем;

ПРН 18 - Критично аналізувати та порівнювати варіанти реалізації адаптивних та самоадаптивних систем із змінною структурою;

ПРН 22 - Обирати тип нейронної мережі та розробляти та використовувати алгоритми машинного навчання;

ПРН 23 - Проектувати релейні та цифрові системи автоматичного управління.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Дисципліна базується на дисципліні:

Теорія та алгоритми автоматичного управління в інтелектуальних системах

Дана дисципліна буде корисною для проходження практики та виконання магістерської дисертації

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Штучний інтелект. Машинне навчання

Розглядається поняття штучного інтелекту та машинного навчання, як його складової частини. Знайомство з методами навчання, типовими задачами та алгоритмами машинного навчання.

Вивчаються алгоритми: Наївний Баєс, Дерево прийняття рішень, логістична та поліноміальна регресія, Метод опорних векторів, Метод К-середніх, Mean Shift, DBSCAN, Q Learning тощо.

Тема 2. Штучні нейронні мережі

Розглядаються основні поняття та визначення в ШНМ. Вивчаються типові архітектури, методи та алгоритми навчання. Вивчення нейронних мереж прямого поширення.

Тема 3. Оброблення зображень

Розглядаються основні способи формування зображень та їх оброблення на різних рівнях - від зміни розмірів, до осмислення. Застосування алгоритмів кластеризації в обробленні зображень. Вивчення згорткових нейронних мереж.

Тема 4. Розпізнавання мовлення

Розглядаються особливості роботи з аудіосигналами та способи їх оброблення як на низькому, так і на високому рівні. Метод мел-кепстральних коефіцієнтів. Вивчення рекурентних нейронних мереж.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Всі необхідні матеріали для вивчення курсу розміщено на платформі дистанційного навчання: <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=5170>

1. Методи машинного навчання при проектуванні автоматизованих систем керування [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня доктора філософії за освітньо-науковою програмою «Автоматизація та комп'ютерно інтегровані технології» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Т. Г. Баган. – Електронні текстові дані (1 файл: 313 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 28 с. – <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45676>
2. Басюк, Тарас Михайлович. Машинне навчання : навчальний посібник призначений для студентів, що навчаються за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти за спеціальностями галузі знань 12 "Інформаційні технології" /Т.М. Басюк, В.В. Литвин, Л.М. Захарія, Н.Е. Кунанець; Національний університет "Львівська політехніка", Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій, Кафедра інформаційних систем та мереж. – Львів :Видавництво "Новий світ-2000", 2021. – 329 с.
3. Булгакова, Олександра Сергіївна. Методи та системи штучного інтелекту: теорія та практика : навчальний посібник / О.С. Булгакова, В.В. Зосімов, В.О. Поздєєв; Міністерство освіти і науки України, Миколаївський національний університет імені В.О. Сухомлинського. - Херсон : Олді-Плюс, 2020. - 353 с.
4. Основи програмування. Python. Частина 1 [Електронний ресурс]: підручник для студ. спеціальності 122 "Комп'ютерні науки", спеціалізації "Інформаційні технології в біології та медицині" / А. В. Яковенко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,59 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 195 с. – Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/25111>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лабораторні заняття:

1. **Мова програмування Python.** Мета роботи: знайомство з мовою програмування Python та написання простих програм;
2. **Автоматизація роботи з файлами та графіками в Python.** Мета роботи: автоматизація роботи з табличними даними та їх візуалізацією. Використання алгоритмів апроксимації;
3. **Метод найменших квадратів.** Мета роботи: отримання практичних навичок застосування алгоритму найменших квадратів;
4. **Дерево прийняття рішень.** Мета роботи: практичне застосування алгоритмів прийняття рішень;
5. **Алгоритм K-середніх.** Мета роботи: практичне використання алгоритму K-середніх для вирішення задач кластеризації;
6. **Реалізація елементарних логічних функцій за допомогою ШНМ.** Мета роботи: програмна реалізація штучного нейрону та використання Дельта-правила для його

навчання;

7. **Розпізнавання зображень за допомогою ШНМ. Частина 1.** Мета роботи: отримання практичних навичок створення датасету та синтезу нейронних мереж;
8. **Розпізнавання зображень за допомогою ШНМ. Частина 2.** Мета роботи: навчання ШНМ на роботу зі створеним датасетом та її практичне використання.

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента передбачає виконання домашньої контрольної роботи та підготовки до лабораторних робіт.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Особливості проведення та відвідування занять:

Лекції:

- Присутність на лекції не обов'язкова, так як мінімум необхідного, для успішного вивчення дисципліни, матеріалу розміщено на платформі дистанційного навчання. Проте відвідування лекцій дозволить більш глибоко опанувати навчальний матеріал;
- За умови дистанційного навчання лекції проводяться за розкладом з використанням zoom

Лабораторні роботи:

- Виконання обов'язкове, присутність на занятті бажана;
- Під час дистанційного навчання за розкладом проведення лабораторних робіт проводиться консультація в zoom з поясненням завдання та відповідями на питання, які можуть виникнути в процесі роботи;
- Завдання розміщені на платформі дистанційного навчання;
- Захист при дистанційному навчанні у вигляді тестів після кожної лабораторної роботи. При очному навчанні - у вигляді усної бесіди з викладачем;
- Для виконання підходить будь-яке зручне для Вас IDE.

Модульна контрольна робота:

- Письмова робота під час очного навчання;
- Під час дистанційного навчання - проходження тестування на платформі дистанційного навчання.

Дотримання академічної доброчесності у разі дистанційного чи асинхронного проходження курсу є обов'язковим!

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Рейтингова система оцінювання передбачає:

- Виконання та захист 8 лабораторних робіт, максимум по 8 балів за кожен: $8 \times 8 = 64$
- Виконання домашньої контрольної роботи: максимум 16 балів
- Написання модульної контрольної роботи: максимум 20 балів

Умова допуску до заліку:

- Виконано і захищено всі лабораторні роботи
- Зараховано домашню та модульну контрольну роботу

Залікова робота:

Виконується тільки у випадку, якщо студент допущений, але не набрав 60 балів або для підвищення оцінки.

У випадку написання залікової роботи, семестрова складова рейтингу обнуляється. Залікова робота складається з теоретичної та практичної частини.

При очному навчанні: два теоретичні питання по 20 балів максимум та написання програми мовою Python, яке оцінюється в 60 балів.

При дистанційному навчання теоретичні питання замінюються тестом з максимумом 40 балів.

Теоретичне питання:

- повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) — 18-20 балів;
- достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації або незначні неточності) — 15-17 балів;
- неповна відповідь (не менше 60% та деякі помилки) — 12-14 балів;
- незадовільна відповідь — 0 балів.

Практичне питання:

- повністю робоча програма, повне розуміння роботи окремих її частин та розуміння суті запрограмованих процесів — 54-60 балів;
- повністю робоча програма, але часткове розуміння роботи окремих частин та суті процесів — 45-53 бали;
- частково робоча програма (виконує не всі поставлені задачі) та неповне розуміння роботи окремих частин та суті процесів — 36-44 бали;
- неробоча програма або нерозуміння роботи окремих частин та суті процесів — 0 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

...

Опис матеріально-технічного та інформаційного забезпечення дисципліни

-

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено [Адаменко В. О.](#);

Ухвалено кафедрою ПРЕ (протокол № 06/2023 від 22 червня 2023)

Погоджено методичною комісією факультету/ННІ (протокол № 06-2023 від 29.06.2023)