



# [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	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	Заоч.
Рік підготовки, семестр	1 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	3,5 кред. (Лекц. 2 год, Практ. 0 год, Лаб. 4 год, СРС. 99 год )
Семестровий контроль/контрольні заходи	Залік
Розклад занять	<a href="https://rozklad.kpi.ua">https://rozklad.kpi.ua</a>
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лекц.: <a href="#">Адаменко В. О.</a> , Лаб.: <a href="#">Адаменко В. О.</a> ,
Розміщення курсу	<a href="https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=5170">https://do.ipu.kpi.ua/course/view.php?id=5170</a>

### 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 3 - 8 лабораторних робіт.

Також на самостійне опрацювання виноситься 2-4 розділ теоретичного матеріалу. Конспект лекцій розміщено на платформі дистанційного навчання.

## **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**

<b>Кількість балів</b>	<b>Оцінка</b>
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/ІНІ (протокол № 06-2023 від 29.06.2023 )