

Галузь знань: 01 Освіта / Педагогіка  
Ступінь вищої освіти: Магістр  
Спеціальність: 015.10 Професійна освіта (Комп'ютерні технології)  
Освітня програма: Професійна освіта. Цифрові технології  
Кафедра інформатики і кібернетики

## Навчальна дисципліна Нейронні мережі

Семестр – 3

Форма контролю – залік

Кількість кредитів ЄКТС – 3/90

**I. Основна мета засвоєння курсу** надати студентам систематичний огляд моделей штучних нейронних мереж, вивчити та освоїти студентами способи їх застосування для вирішення задач обробки інформації, освоїти технології моделювання штучних нейронних мереж на персональному комп'ютері.

### II. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

Дисципліна «Нейронні мережі» дозволяє набути студентам додаткових компетенцій при опануванні циклу дисциплін професійної підготовки.

**III. Завдання дисципліни:** є отримання теоретичних і практичних знань розробки і використання нейронних мереж.

**IV. Основні знання та уміння, яких набуває студент після опанування даної дисципліни**

*Основні знання:*

- розуміння технологій роботи нейронних мереж;
- знання способів використання нейронних мереж;
- уявлення про проблеми розробки програмних засобів із використанням технологій нейронних мереж;
- знання інструментальних засобів розробки нейронних мереж;

*Основні вміння:*

- здатність навчати, маніпулювати, змінювати архітектуру нейронних мереж, вміння підібрати правильний підхід до навчання нейронних мереж;
- вміння тестувати і аналізувати вихідну інформацію з нейронних мереж;
- здатність спілкуватися з експертами з інших галузей у сфері розробки нейронних мереж;
- здатність використовувати знання в процесі створення і навчання нейронних мереж;
- здатність розробляти нові алгоритми і підходи для навчання нейронних мереж;
- здатність працювати самостійно для поглиблення знань з нейронних мереж;
- здатність аналізувати методи проектування і реалізації нейронних мереж на основі певної мови програмування;
- здатність розв'язувати широке коло проблем і задач прогнозування та класифікації, здатність використовувати для цього відповідне програмне забезпечення;
- здатність шляхом самостійного навчання освоїти нові області, використовуючи здобуті знання з розробки та навчання нейронних мереж.

### V. Короткий зміст дисципліни

**Тема 1.** Введення.

Біологічні аспекти нервової діяльності. Нейрон. Аксон. Синапс. Рефлекторна дуга. Центральна нервова система.

**Тема 2.** Штучні нейронні мережі.

Моделі штучного нейрона. Функції активації. Нейрон з векторним входом. Архітектура штучних нейронних мереж. Набір засобів для створення, ініціалізації,

навчання, моделювання і візуалізації мережі.

**Тема 3.** Навчання штучних нейронних мереж.

Методи і алгоритми навчання штучних нейронних мереж. Градієнтні алгоритми навчання. Алгоритми, засновані на використанні методу сполучених градієнтів.

**Тема 4.** Персептрон.

Архітектура персептрона і спеціальні функції для створення персептрона, настройки його ваг і зміщень.

**Тема 5.** Лінійні нейронні мережі.

Лінійні нейронні мережі. Налаштування параметрів за методом Вудроу-Хоффа. Побудова і навчання лінійних мереж для класифікації векторів, лінійної апроксимації, передбачення, стеження і фільтрації сигналів, ідентифікації і моделювання лінійних систем.

**Тема 6.** Мережі на основі радіальних базисних функцій.

Радіальні базисні мережі загального вигляду. Архітектури радіальних базисних нейронних мереж загального вигляду і спеціальні функції для їх створення і автоматичної настройки ваг і зміщень. Застосування таких мереж для класифікації векторів і апроксимації функцій.

**Тема 7.** Самоорганізована карта Кохонена.

Архітектури самоорганізованих нейронних шарів Кохонена і спеціальні функції для їх створення, ініціалізації, зважування, накопичення, активації, настройки ваг і зміщень, адаптації та навчання. Застосування систем, що самоорганізуються шарів для дослідження топологічної структури даних, їх об'єднанням в кластери і розподілом по класах. Застосування систем, що самоорганізуються карт для вирішення завдань кластеризації вхідних векторів.

**Тема 8.** Рекурентні нейронні мережі.

Рекурентні нейронні мережі Елмана. Побудови мереж управління рухомими об'єктами. Побудови систем технічного зору і рішення інших динамічних задач. Застосування мереж Хопфілда для вирішення завдань розпізнавання образів і створення асоціативної пам'яті.

**Тема 9.** Згорткові нейронні мережі.

Конструкція. Історія. Розрізнування ознак. Будівельні блоки. Вибір гіперпараметрів. Методи регуляризації. Ієрархічні координатні сітки. Застосування у аналізі відео, розпізнаванні зображень та звуку, пошук нових ліків, шашки.

**Тема 10.** Задачі прогнозування.

Однопараметрична задача прогнозування. Багатопараметрична задача прогнозування. Однокрокове прогнозування (передбачення). Багатокрокове прогнозування. Багатокрокове прогнозування з перенавчанням нейромережі на кожному кроці прогнозу. Нейромережеві моделі бізнес-прогнозування.

**VI. Назва кафедри та викладацький склад, який буде забезпечувати викладання курсу**

Кафедра інформатики і кібернетики факультету інформатики, математики та економіки.

**VII. Обсяги навчального навантаження та терміни викладання курсу**

На вивчення дисципліни відводиться 90 годин (3 кредити ЄКТС).

Дисципліна викладається у 3 семестрі.

**VIII. Основні інформаційні джерела до вивчення дисципліни (до 3-х)**

1. Кононюк А.Ю. Нейронні мережі і генетичні алгоритми Київ : Корнійчук, 2008. 446 с.
2. Круглов, В. В. Борисов В. В. Штучні нейронні мережі. Теорія та практика. -2-е видання. Москва .: Гаряча лінія Телеком, 2002. 382 с.
3. Тимощук П. В. Штучні нейронні мережі. Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. 444 с.

### **IX. Перелік компетентностей, які набуваються під час опанування дисципліною**

ЗК 7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК 10. Здатність розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування, методів та алгоритмів обчислень, структур даних, дотримуючись усіх етапів життєвого циклу проекту.

### **X. Результати навчання**

ПРН 8. Розробляти програмні засоби, які реалізують обрані алгоритми вирішення прикладних проблем, спираючись на етапи життєвого циклу продукту.

### **XI. Оцінювання:**

Підходи та форми навчання: студентоцентроване навчання, самонавчання, проблемно-орієнтоване навчання, індивідуально-творчий підхід; лекції, лабораторні та практичні заняття, семінари.

Накопичувальна бально-рейтингова система, що передбачає оцінювання студентів за всіма видами аудиторної та позааудиторної навчальної діяльності: поточний, поетапний, модульний, підсумковий контроль, тестування, презентації, залік.

### **XII. Форми контролю:**

**Поточний контроль:** оцінювання виконання завдань на лабораторних заняттях, оцінювання 2-х модульних контрольних робіт, виконання індивідуальних проектів.

**Підсумковий контроль:** залік у 3 семестрі.