

## Анотація навчальної дисципліни вільного вибору здобувача вищої освіти

Дисципліна:	«Машинне навчання»
Викладач:	Сяський Володимир Андрійович, к.т.н., доцент
E-mail:	<a href="mailto:syasky_v@ukr.net">syasky_v@ukr.net</a>
Кількість кредитів:	4
Мова викладання:	українська
Вид контролю:	залік
Місце у структурно-логічній схемі:	вивчається в 7 семестрі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальностями: 113 Прикладна математика 121 Іженерія програмного забезпечення 122 Комп'ютерні науки

### Вступ

«Машинне навчання, як секс в старших класах – всі про нього говорять, одиниці розуміють, а займаються лише вчителі».

(з Інтернету)

Машинне навчання (англ. *Machine Learning*) належить до методів *штучного інтелекту* (англ. *Artificial Intelligence*), які вчать комп'ютер самостійно вирішувати різні завдання. Комп'ютерні програми проводять аналітичну роботу і визначають закономірності набагато швидше за людей завдяки заздалегідь завантаженим даним і спеціальним алгоритмам.

Алгоритми визначаються залежно від того, яке завдання необхідно вирішити і якими даними володіють розробники. Набір навчальних даних надають алгоритмам, які з їхньою допомогою обробляють різні запити.

Як правило, комп'ютерам потрібен великий обсяг інформації і статистики, щоб навчитися створювати правильні й потрібні прогнози.

Співвідношення різних понять, що дотичні до штучного інтелекту, дає така схема:



- *Штучний інтелект* – назва цілої галузі в сфері інформаційних технологій, як, наприклад, біологія або хімія в природознавстві.
- *Машинне навчання* – це розділ штучного інтелекту. Важливий, але не єдиний.
- *Нейронні мережі* – один з типів машинного навчання. Популярний, але є й інші, не гірші.

- *Глибоке навчання* – архітектура нейронних мереж, один з підходів до їх побудови та навчання.

Мета машинного навчання – частково або й повністю автоматизувати рішення різноманітних аналітичних задач. У результаті навчання машина може передбачати результат, запам'ятовувати його, відтворювати за необхідності, вибирати кращий із декількох варіантів. Машинне навчання покликане давати максимально точні прогнози на підставі вхідних даних, щоб користувачі могли приймати правильні рішення.

Моделі штучних нейронних мереж є об'єктом дослідження окремої галузі інформаційних технологій – штучного інтелекту, яка намагається реалізувати засобами ЕОМ притаманні людині інтелектуальні функції – мислення. В основу таких інтелектуальних систем покладена математична модель функціонування біологічного нейрона. Завдяки об'єднанню багатьох штучних нейронів у складні мережі вдалося реалізувати процеси, в основі яких лежить навчання нейронних мереж давати відповідну адекватну реакцію на ті чи інші вхідні образи. Більшість алгоритмів навчання і функціонування штучних нейронних мереж використовують апарат матрично-векторної алгебри, методи оптимізації функцій, стохастичні та статистичні моделі, ймовірнісні та евристичні методи.

Предмет «Машинне навчання» належить до вибіркових дисциплін циклу професійної підготовки бакалаврів спеціальностей 113 Прикладна математика, 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки. Завдяки застосуванню технологій машинного навчання штучних нейронних мереж можна ефективно вирішувати складні прикладні задачі розпізнавання образів, класифікації, прогнозування поведінки складних систем, стиску та відновлення спотвореної інформації, моделювання асоціативної пам'яті тощо. Тому для майбутніх фахівців з інформаційних технологій важливим є вивчення таких інтелектуальних систем.

**Передумови для вивчення дисципліни:** Математичний аналіз, Алгебра і геометрія, Дискретний аналіз, Математична логіка та теорія алгоритмів, Теорія ймовірності, ймовірнісні процеси та математична статистика, Математичні методи дослідження операцій, Програмування, Класифікація та розпізнавання образів, Інтелектуальний аналіз даних.

### **Мета та завдання дисципліни**

**Метою** викладання дисципліни «Машинне навчання» є:

- формування глибоких знань про визначальні принципи будови, навчання та функціонування моделей штучних нейронних мереж та вміння застосовувати їх при вирішенні інтелектуальних задач;
- вивчення основних алгоритмів навчання нейронних мереж з вчителем та без вчителя;
- оволодіння практичними навичками при програмній реалізації на ЕОМ моделей нейронних мереж.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Машинне навчання» є відпрацювання алгоритмів навчання багатошаркових штучних нейронних мереж прямого поширення сигналу (Feed Forward) та мереж зі зворотними зв'язками (Feed Back) з метою їх подальшого застосування для вирішення прикладних інтелектуальних задач.

### **Очікувані результати навчання**

У результаті освоєння повного курсу навчальної дисципліни «Машинне навчання» у здобувачів вищої освіти формуються глибокі, міцні і системні знання, які передбачають вільне володіння понятійним апаратом, розуміння основних задач предмету, його мети та завдання. Студенти повинні

**знати:**

- будову та принцип функціонування штучного нейрона;
- моделі багатошаркових нейронних мереж прямого поширення сигналу (Feed Forward);
- моделі багатошаркових нейронних мереж зі зворотними зв'язками (Feed Back);

- алгоритми навчання нейронних мереж «із вчителем» та «без вчителя»;

**вміти:**

- будувати адекватні моделі нейронних мереж для представлення прикладних інтелектуальних задач;
- реалізовувати алгоритми навчання нейронних мереж із вчителем та без вчителя відповідно до потреб точності, затрат ресурсів пам'яті та часу;
- використовувати різні моделі нейронних мереж та алгоритми їх навчання для вирішення прикладних інтелектуальних задач.

### **Програма навчальної дисципліни**

#### **«Основи штучних нейронних мереж»:**

- Біологічний прототип тучного нейрона – біологічний нейрон. Модель штучного нейрона. Активаційна функція штучного нейрона.
- Штучні нейронні мережі. Архітектура нейронних мереж. Алгоритми навчання ШНМ.
- Перцептрон Розенблата. Перцептронне представлення. Лінійна роздільність перцептрона. Навчання перцептрона. Розпізнавання дискретної бінарної ознаки.
- Однопрошарковий перцептрон. Розпізнавання дискретної N-арної ознаки.

#### **«Штучні нейронні мережі прямого поширення сигналу (Feed Forward)»:**

- Багатошаркові штучні нейронні мережі прямого поширення. Логістичні функції активації.
- Навчальний алгоритм зворотного поширення похибки (Back Propagation).
- Мережі зустрічного поширення (Counter Propagation). Прошарок Кохонена (самоорганізуюча карта Кохонена). Прошарок Гросберга (зірка Гросберга). Класифікація і кластеризація образів.

#### **«Штучні нейронні мережі зі зворотними зв'язками (Feed Back)»:**

- Конфігурації мереж зі зворотними зв'язками. Мережі Хопфілда. Стійкість мережі і функція енергії. Асоціативна пам'ять. Машина Больцмана.
- Багатошаркові мережі зі зворотними зв'язками. Мережі Хемінга. Двоскерована асоціативна пам'ять.
- Мережі адаптивної резонансної теорії (ART).