

### АНОТАЦІЯ ВИБІРКОВОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни / освітнього компонента	«Машинне навчання»
Освітня програма	«Інженерія програмного забезпечення», «Комп'ютерні науки», «Прикладна математика»
Компонент освітньої програми	<b>Вибірковий</b>
Загальна кількість кредитів та кількість годин для вивчення дисципліни	<b>4,0</b> кредити / <b>120</b> годин
Вид підсумкового контролю	залік
Мова викладання	українська
Викладач	<b>Сяський Володимир Андрійович</b> , к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій та моделювання
CV викладача на сайті кафедри	<a href="https://kitm.rshu.edu.ua/">https://kitm.rshu.edu.ua/</a>
E-mail викладача	<a href="mailto:syasky_v@ukr.net">syasky_v@ukr.net</a>
Консультації	Згідно з графіком консультацій

### МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Машинне навчання» належить до вибірових компонентів циклу професійної підготовки для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальностями 113 Прикладна математика, 121 Інженерія програмного забезпечення та 122 Комп'ютерні науки. Вона вивчається в 7 семестрі після освоєння таких дисциплін: «Математичний аналіз», «Лінійна алгебра і аналітична геометрія», «Дискретний аналіз», «Програмування», «Алгоритми і структури даних», «Математична логіка», «Теорія ймовірності, ймовірнісні процеси та математична статистика», «Методи оптимізації та дослідження операцій», «Інтелектуальний аналіз даних».

*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, зокрема *Інтелектуальний аналіз даних (Data Mining)*.
- *Глибоке навчання* – архітектура багатoshарових (глибоких) нейронних мереж, а також 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.

Завдяки застосуванню технологій машинного навчання і штучних нейронних мереж можна ефективно вирішувати складні прикладні задачі класифікації, кластеризації, розпізнавання образів, прогнозування поведінки складних систем, стиску та відновлення спотвореної інформації, моделювання асоціативної пам'яті тощо. Тому вивчення такого різновиду інтелектуальних інформаційних технологій є **важливим** та **актуальним**.

**Метою** викладання дисципліни «Машинне навчання» є формування теоретичних та практичних знань про визначальні принципи, методи, технології інтелектуального аналізу даних на основі штучних нейронних мереж та вміння застосовувати їх при вирішенні прикладних інтелектуальних задач (класифікації, кластеризації, розпізнавання образів, прогнозування, прийняття рішень тощо).

Основними **завданнями** вивчення 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.

### ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Тема 1. Вступ у машинне навчання.** Що таке машинне навчання. Складові машинного навчання. Типи машинного навчання. Задачі машинного навчання.

**Тема 2. Класичне машинне навчання. Навчання з учителем.** Класифікація образів. Регресія. Прогнозування.

**Тема 3. Класичне машинне навчання. Навчання без учителя.** Кластеризація. Зменшення розмірності (узагальнення). Пошук асоціативних правил.

**Тема 4. Навчання з підкріпленням. Ансамблі.**

- Тема 5. Штучні нейронні мережі.** Штучний нейрон. Функції активації штучного нейрона. Одношарові та багатошарові нейронні мережі. Алгоритми навчання нейронних мереж з учителем та без учителя.
- Тема 6. Перцептрон.** Перцептронне представлення. Лінійна роздільність перцептрона. Алгоритм навчання перцептрона. Класифікація за бінарною ознакою. Одношаровий перцептрон. Класифікація за  $k$ -арною ознакою. Багатошаровий перцептрон. Розпізнавання складних ознак.
- Тема 7. Нейронні мережі прямого поширення (Feed Forward).** Нелінійні функції активації. Дельта-правило навчання. Навчальний алгоритм зворотного поширення помилки (Back Propagation).
- Тема 8. Нейронні мережі неконтрольованого навчання.** Самоорганізуюча карта Кохонена. Мережа квантування навчального вектора.
- Тема 7. Мережі зустрічного поширення (Counter Propagation).** Шар Кохонена. Шар Гросберга. Класифікація та кластеризація образів.
- Тема 8. Нейронні мережі зі зворотними зв'язками (Feed Back).** Одношарові мережі зі зворотними зв'язками. Мережі Хопфілда. Стійкість мережі і функція енергії. Модель асоціативної пам'яті (АП).
- Тема 9. Багатошарові мережі зі зворотними зв'язками.** Мережі Хемінга. Розпізнавання (відновлення) зашумлених (частково спотворених) образів. Мережі Коско. Модель двоскерованої асоціативної пам'яті (ДАП). Мережі адаптивної резонансної теорії (АРТ).
- Тема 10. Еволюційний підхід в машинному навчанні.** Еволюційні алгоритми. Мурашині алгоритми. Генетичні алгоритми. Використання генетичних алгоритмів при навчанні нейронних мереж.
- Тема 11. Інтелектуальні агенти.** Поняття інтелектуального агента. Алгоритм  $q$ -навчання інтелектуальних агентів. Використання інтелектуальних агентів.
- Тема 12. Глибоке машинне навчання.** Багатошарові нейронні мережі. Багатошаровий перцептрон. Згорткові мережі. Рекурентні мережі. Автоенкодера.