



# Навчання з підкріпленням

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>123 Комп'ютерна інженерія</i>
Освітня програма	<i>Комп'ютерні системи та мережі</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредитів ЕКТС (120 годин)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік, МКР</i>
Розклад занять	<i>//roz.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: асистент кафедри обчислювальної техніки, Кочура Юрій Петрович, iuriy.kochura@gmail.com Лабораторні: асистент кафедри обчислювальної техніки, Кочура Юрій Петрович, iuriy.kochura@gmail.com</i>
Розміщення курсу	<i>https://github.com/YKochura/rl-kpi</i>

### Програма навчальної дисципліни

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

Навчання з підкріпленням — це галузь машинного навчання. Пов'язана з вивченням статистичних алгоритмів, які визначають оптимальну стратегію, метою якої є максимізація загальної винагороди, отриманої агентом при взаємодії з навколишнім середовищем.

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

Для проходження цього курсу потрібно володіти наступними навичками:

1. Базовий рівень володіння англійською мовою
2. Базові знання з лінійної алгебри та теорії ймовірностей.
3. Досвід тренування глибоких мереж (ініціалізація, оптимізація, регуляризація, вибір методу та метрик для оцінки).
4. Опанування дисциплін «Навчання нейронних мереж з підкріпленням», «Системи штучного інтелекту»

#### 3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Основні теоретичні відомості машинного навчання

Огляд основ машинного навчання. Типи і моделі машинного навчання

*Розділ 2.. Основи теорії навчання з підкріпленням. Напрямки застосування. особливості використання..*

*Розділ 3. Застосування навчання з підкріпленням*

*Визначення навчання з підкріпленням (НП). Напрямки застосування НП. Причини використання RL. Глибинне навчання з підкріпленням*

*Розділ 4. Прийняття рішень*

*Марковські процеси. Методи і алгоритми прийняття рішень*

*Розділ 5. Математичне програмування*

*Лінійне програмування. Динамічне програмування. Застосування.*

*Розділ 6. Застосування методу Монте-Карло*

*Знайомство з методами навчання Монте-Карло та навчанням за часовими відмінностями. Практичне використання*

*Розділ 7. Застосування методів апроксимації*

*Апроксимація. Методи та засоби апроксимації. Практичне використання*

*Розділ 8. Методи стратегії*

*Методи і засоби стратегії. Особливості. Практичне використання*

#### **4. Навчальні матеріали та ресурси**

Базова:

1. Кононова К. Ю. *Машинне навчання: методи та моделі: підручник для бакалаврів, магістрів та докторів філософії спеціальності 051 «Економіка»* / К. Ю. Кононова. – Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2020. – 301 с.

[https://www.researchgate.net/publication/345765254\\_MASINNE\\_NAVCANNA\\_METODI\\_TA\\_MODELI/link/5fad1c5892851cf7dd1396bf/download](https://www.researchgate.net/publication/345765254_MASINNE_NAVCANNA_METODI_TA_MODELI/link/5fad1c5892851cf7dd1396bf/download)

2. Кочура Ю. *Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Навчання з підкріпленням» 2022.* – с.36. [Електронний ресурс] //comsys.kpi.ua .

3. Басюк Т.М., Литвин В.В., Захарія Л.М., Кунанец Н.Е *Машинне навчання: Навчальний посібник* Львів: Видавництво «Новий Світ - 2000», 2021. - 315 с.

Додаткова:

4. Russell, S., & Norvig, P. (3d or 4th Edition). *Artificial intelligence: a modern approach.*

5. Sutton, R. S., & Barto, A. G. (2020). *Reinforcement learning: An introduction.* MIT press.

Інтернет-ресурси:

6. Навчання з підкріпленням в машинному навчанні

<https://evergreens.com.ua/ua/articles/reinforcement-learning.html>

7. *Машинне навчання (МО, Machine Learning, ML)* <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/machine-learning>

8 *Машинне навчання з Python*

<https://www.freecodecamp.org/ukrainian/learn/machine-learning-with-python/>

9. Вступ до машинного навчання. <http://specials.kunsht.com.ua/machinelearning2>

### 5.1. Лекційні заняття

№ лекції	Назва лекції та перелік основних питань	Кількість ауд. годин
1	Основні теоретичні відомості машинного навчання	4
2	Основи теорії навчання з підкріпленням. Напрямки застосування. особливості використання..	4
3	<i>Застосування навчання з підкріпленням</i>	4
4	Прийняття рішень	4
5	Математичне програмування	4
6	<i>Застосування методу Монте-Карло</i>	4
7	Застосування методів апроксимації	4
8	Методи стратегії	4
9	<i>Практичне застосування методів та засобів навчання з підкріпленням</i>	4
	<b>Разом:</b>	36

### 5.2. Лабораторні/практичні роботи

№ з/п	Назва лабораторної/практичної роботи	Кількість ауд. годин
1	<i>Застосування навчання з підкріпленням</i>	2
2	<i>Застосування методу Монте-Карло</i>	4
3	<i>Математичне програмування</i>	4
4	<i>Проект</i>	8
	<b>Разом:</b>	18

### **в. Самостійна робота студента/аспіранта**

### 6.1. Теми, які виносяться на самостійне опрацювання.

№ з/п	Назва теми, що виносяться на самостійне опрацювання	Кількість годин
1	Алгоритми навчання керування	7
2	Зворотне навчання з підкріпленням	7
3	Методи часових різниць	10
	<b>Разом:</b>	24

Перед кожним заняттям студенти здійснюють підготовку відповідно до теми лекції (1 година) або лабораторної роботи (дві години). Підготовка до заліку має складати не менше 6 годин.

Таким чином самостійна робота студентів протягом семестру має складати:  $36 + 18 + 6 + 6 = 66$  годин.

## Політика та контроль

### с. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Ви можете обговорювати завдання практичних робіт у групах. Однак, кожен студент/студентка повинен/повинна підготувати розв'язки завдань самостійно. Під час проходження цього курсу Ви зобов'язані дотримуватись Кодекс честі КПІ ім. Ігоря Сікорського та усі наступні правила:

1. Кожен з Вас повинен відправляти на перевірку власно виконану роботу. Використання чужих розв'язків або програмного коду і представлення їх за свої напрацювання є плагіатом та серйозним порушенням основних академічних стандартів.
2. Ви не повинні ділитися своїми розв'язками з іншими студентами, а також просити інших ділитися своїми розв'язками з Вами.
3. Якщо Ви отримували допомогу у вирішенні певного завдання, Ви маєте зазначити це у звіті, а саме: від кого та яку допомогу отримали.

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

Календарний контроль: **(R1)**.

Проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силябусу. Оцінюється 20 балів

Лабораторні роботи **(R2)**

Виконується чотири лабораторних роботи. Виконання лабораторних робі оцінюється 40 балів і є необхідною умовою допуску до екзамену

Модульний контроль **(R4)**

Модульна контрольна робота. Оцінюється 10 балів

Семестровий контроль: **(R3)**

Залік. Оцінюється 30 балів

Розмір рейтингової шкали з кредитного модуля становить:

$$R = R1 + R2 + R3 + R4 = 20 + 40 + 30 + 10 = 100 \text{ балів.}$$

Сума підсумкової семестрової (**R**) та залікової рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (табл. 7).

Таблиця 7

Відповідність 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)

- можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою;

#### Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Склав асистент кафедри обчислювальної техніки, Кочура Ю. П.

Ухвалено кафедрою обчислювальної техніки (протокол № 10 від 25.05.2022)

Погоджено Методичною комісією факультету інформатики та обчислювальної техніки (протокол № 10 від 09.06.2022)