



Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»



Кафедра обчислювальної
техніки

Штучний інтелект і машинне навчання для комп'ютерних мереж та Інтернету речей

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>F Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>F7 Інженерія програмного забезпечення, F2 Комп'ютерна інженерія</i>
Освітня програма	<i>Інженерія програмного забезпечення, Комп'ютерні системи та мережі</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова компонента ОП, циклу професійної/наукової підготовки</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>5 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>Загальний обсяг: 120 годин /4 кредити ЄКТС Лекційних занять: 34 годин Лабораторних занять: 14 годин Самостійна робота студентів: 74 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік, модульна контрольна робота</i>
Розклад занять	<i>http://roz.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: д.ф.-м.н, с.н.с, Гордієнко Юрій Григорович, gord@comsys.kpi.ua Лабораторні: Гордієнко Нікіта Юрійович, nikita.gordiienko@comsys.kpi.ua</i>
Розміщення курсу	

Програма навчальної дисципліни

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

Програму навчальної дисципліни «Штучний інтелект і машинне навчання для комп'ютерних мереж та Інтернету речей» складено відповідно до освітніх програм підготовки магістрів за спеціальностями 121 Інженерія програмного забезпечення та 123 Комп'ютерна інженерія.

Опис

Предмет "Штучний інтелект і машинне навчання для комп'ютерних мереж та Інтернету речей" розглядає використання технологій штучного інтелекту та машинного навчання в контексті оптимізації та управління комп'ютерними мережами та Інтернетом речей. Студенти отримають унікальну можливість досліджувати і застосовувати алгоритми машинного навчання для покращення ефективності, безпеки та ресурсного управління в сучасних мережевих та IoT-системах. Курс включає в себе вивчення основних концепцій машинного навчання, практичні лабораторні роботи на яких будуть вирішуватись прикладні задачі комп'ютерних мереж та Інтернету речей з метою розвитку у студентів навичок

реалізації та впровадження моделей машинного навчання в даному домені. Студенти отримають знання, які є ключовими для вирішення сучасних викликів в галузі мережеских технологій та Інтернету речей за допомогою інноваційних підходів машинного навчання.

Предмет навчальної дисципліни – методи машинного навчання для оптимізації та управління комп'ютерними мережами та Інтернетом речей.

Навчальна мета

- Опанування прикладних методів машинного навчання для оптимізації та управління комп'ютерними мережами та Інтернетом речей;
- Підготовка студентів для проведення подальших досліджень у цій галузі.

Загальні компетентності

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК2. Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Фахові компетентності

- ФК09. Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи.
- ФК11. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.
- ФК15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.

Програмні результати навчання

- ПРН6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.
- ПРН8. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.

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

Для опанування предмету «Штучний інтелект і машинне навчання для комп'ютерних мереж та Інтернету речей» потрібно володіти компетентностями з наступних дисциплін: «Мережні технології», «Якість обслуговування в комп'ютерних мережах», «Прикладні методи аналізу уразливостей комп'ютерних систем», «Інтернет технології» та «Програмування».

Розглянута теорія та отриманий практичний досвід в рамках даної навчальної дисципліни буде корисним для опанування наступних предметів: «Машинне навчання», «Нейронні мережі», «Навчання нейронних мереж з підкріпленням» та інші.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Вступ

Тема 1.1. Огляд концепцій штучного інтелекту (ШІ) та машинного навчання (МН)

Тема 1.2. Важливість ШІ та МН в контексті комп'ютерних мереж та Інтернету речей (ІР)

Розділ 2. Збір та попередня обробка даних

Тема 2.1. Методи збору та попередньої обробки даних отриманих з пристроїв IP та комп'ютерних мереж

Тема 2.2. Обробка відсутніх даних та викидів

Розділ 3. Навчання з учителем для прогнозування обслуговування

Тема 3.1. Побудова моделей прогнозування відмов мереж та пристроїв IP

Тема 3.2. Алгоритми регресії та класифікації

Розділ 4. Навчання без учителя для виявлення аномалій

Тема 4.1. Техніки кластеризації для виявлення аномальних патернів

Тема 4.2. Аналіз часових рядів для виявлення аномалій

Розділ 5. Безпека в комп'ютерних мережах та IP

Тема 5.1. Виявлення загроз за допомогою ШІ

Тема 5.2. Системи виявлення вторгнень за допомогою МН

Розділ 6. Покращення якості обслуговування

Тема 6.1. Метрики та вимірювання якості обслуговування

Тема 6.2. Методи МН для динамічного розподілу ресурсів та покращення якості обслуговування

Розділ 7. Енергоефективність в IP

Тема 7.1. Методи МН для оптимізації споживання енергії

Тема 7.2. Алгоритми, що враховують енергоефективність для пристроїв IP

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Chapter 4, Deep Learning, Goodfellow et al. (MIT Press), [Електронний ресурс], 2016. Режим доступу: <https://www.deeplearningbook.org/>
2. Roshak, M. (2021). Artificial Intelligence for IoT Cookbook: Over 70 recipes for building AI solutions for smart homes, industrial IoT, and smart cities. Packt Publishing Ltd.
3. Chantzis, F., Stais, I., Calderon, P., Deirmentzoglou, E., & Woods, B. (2021). Practical IoT hacking: the definitive guide to attacking the internet of things. No Starch Press.

Додаткова література:

4. Santos, O., Salam, S., Dahir, H. (2024) The AI Revolution in Networking, Cybersecurity, and Emerging Technologies. Addison-Wesley Professional.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції		Лаборат. (комп. пр.)	СР С
1	2	3	4	5	6
Розділ 1. Вступ					3
Тема 1.1. Огляд концепцій штучного інтелекту (ШІ) та машинного навчання (МН)		2			
Тема 1.2. Важливість ШІ та МН в контексті комп'ютерних мереж та Інтернету речей (ІР)					
Розділ 2. Збір та попередня обробка даних					5
Тема 2.1. Методи збору та попередньої обробки даних отриманих з пристроїв ІР та комп'ютерних мереж		2		2	
Тема 2.2. Обробка відсутніх даних та викидів		2			
Розділ 3. Навчання з учителем для прогнозування обслуговування					5
Тема 3.1. Побудова моделей прогнозування відмов мереж та пристроїв ІР		3		2	
Тема 3.2. Алгоритми регресії та класифікації		3		2	
Розділ 4. Навчання без учителя для виявлення аномалій					5
Тема 4.1. Техніки кластеризації для виявлення аномальних патернів		3		2	
Тема 4.2. Аналіз часових рядів для виявлення аномалій		3		2	
Розділ 5. Безпека в комп'ютерних мережах та ІР					10
Тема 5.1. Виявлення загроз за допомогою ШІ		3		2	
Тема 5.2. Системи виявлення вторгнень за допомогою МН		3		2	
Розділ 6. Покращення якості обслуговування					10
Тема 6.1. Метрики та вимірювання якості обслуговування		3			
Тема 6.2. Методи МН для динамічного розподілу ресурсів та покращення якості обслуговування		3			
Розділ 7. Енергоефективність в ІР					10
Тема 7.1. Методи МН для оптимізації споживання енергії		3			
Тема 7.2. Алгоритми, що враховують енергоефективність для пристроїв ІР		3			
Всього годин	120	32		14	74

6. Самостійна робота студента/аспіранта

До СРС відносяться такі види робіт:

- вивчення теоретичного матеріалу лекційних занять
- виконання практичних робіт та оформлення протоколів
- підготовка матеріалів на семінарські заняття
- підготовка до контрольної та заліку

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Академічна доброчесність

Ви можете обговорювати завдання практичних робіт у групах. Однак, кожен студент(-ка) повинен(-на) підготувати розв'язки завдань самостійно. Під час проходження цього курсу Ви зобов'язані дотримуватись політики та принципів академічної доброчесності визначених Кодексом честі КПІ ім. Ігоря Сікорського (Розділ 3: <https://kpi.ua/code>) 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.

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників університету визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Виконання практичних завдань

Викладачем встановлюється граничний термін для виконання кожного практичного завдання з метою послідовного та збалансованого засвоєння студентами навчального матеріалу, визначеного даним силабусом. Здача на перевірку практичних завдань після встановлених термінів супроводжується штрафними балами. Кінцевим терміном для здачі на перевірку усіх практичних завдань є останнє заняття з комп'ютерного практикуму. У період проведення в університеті заліково-екзаменаційної сесії приймання практичних завдань не буде здійснюватись. Студенти мають можливість переробити або доопрацювати практичні завдання на перездачі з метою підвищення свого поточного рейтингу.

Оцінювання контрольних заходів у разі пропуску

У разі пропуску студентом(-кою) модульної контрольної роботи, студент(-ка) отримує нуль балів за цей контрольний захід. У такому випадку, студент(-ка) має можливість написати пропущену модульну контрольну роботу при наявності відповідного документа, який засвідчує поважну причину відсутності на цьому заході. Повторне проходження модульної контрольної роботи для покращення свого результату непередбачено.

Процедура оскарження оцінок

Якщо студент(-ка) вважає, що його(її) роботу недооцінено або переоцінено — потрібно звернутися до викладача, який здійснював оцінювання та повідомити про це із зазначенням короткого обґрунтування (оцінка буде переглянута).

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

Поточний контроль: МКР

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу

Семестровий контроль: Залік

Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи – лабораторних робіт здійснюється в балах за 100 бальною шкалою. Загальний рейтинг студента з кредитного модуля складається з середнього балу за всі виконані лабораторні роботи та оцінки за залік.

Табл.1 Відповідність рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою

RD	Оцінка ECTS	Традиційна оцінка
95...100	Відмінно	Зараховано
85...94	Дуже добре	Зараховано
75...84	Добре	
65...74	Задовільно	Зараховано
60...64	Достатньо	
$R_c < 60$	Незадовільно	Не зараховано
$R_c \leq 50$ або не виконані інші умови допуску до заліку	Не допущено	Не допущений

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Умова зарахування додаткових балів.

В рамках вивчення навчальної дисципліни допускається зарахування балів, одержаних в результаті

- виконання індивідуального науково-дослідного проєкту за темою дисципліни та умови попереднього погодження напряму дослідження з викладачем та подачі статті про результати дослідження на міжнародну наукову конференцію рівня не нижче IEEE/ACM.

За проходження дистанційних чи онлайн курсів на дотичну тематику додаткові бали не нараховуються.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: професором кафедри обчислювальної техніки, д.ф.-м.н., с.н.с. Гордієнком Юрієм Григоровичем

Ухвалено: кафедрою обчислювальної техніки (протокол № 12 від 23.06.2025 р.)

Погоджено: методичною комісією ФІОТ (протокол № 11 від 27.06.2025 р.)