



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Нейронні мережі

Шифр та назва спеціальності

F5 – Кібербезпека та захист інформації

Спеціалізація

-

Освітня програма

Кібербезпека

Рівень освіти

Перший (бакалаврський)

Семестр

6

Інститут

ННІ комп'ютерних наук та інформаційних технологій (320)

Кафедра

Кібербезпеки (328)

Тип дисципліни

Вибіркова

Форма навчання

Денна, заочна

Мова викладання

Українська, англійська

Викладачі, розробники

**АКСЬОНОВА Ірина Вікторівна**

Iryna.Aksonova@khpi.edu.ua

Кандидат економічних наук, доцент кафедри кібербезпеки НТУ «ХПІ».

Кількість наукових публікацій: понад 150, з них свідоцтв на авторський твір - більше 15, розділів у монографіях - 10, статей, що реферуються у науково-метричних базах Scopus та WoS - 9. Лектор з дисциплін: "Штучний інтелект і бізнес-аналітика", "Теорія інформації і кодування", "Технологія управління безпекою бізнес-процесів, "Агентне моделювання" та інших у студентів бакалавріата та магістратури.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Навчальна дисципліна "Нейронні мережі" є вибіркоvim освітнім компонентом. Вивчення даної дисципліни спрямовано на розуміння та активне використання основних понять, моделей і методів побудови нейронних мереж для вирішення практичних завдань розпізнавання образів, прийняття рішень, класифікації та прогнозування, застосування методів штучного інтелекту для задач кібербезпеки.

Мета та цілі дисципліни

Сформуувати базове уявлення, первинні знання, вміння і навички студентів з теоретичних та практичних основ використання нейронних мереж на підставі сучасних програмних заходів для дослідження різноманітних процесів та застосування штучного інтелекту для вирішення задач кібербезпеки.

Формат занять

Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – диференційований залік.

Компетентності

ЗК5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

СК4. Здатність забезпечувати захист інформації в інформаційних системах згідно встановленої політики кібербезпеки та захисту інформації.

СК5. Здатність відновлювати функціонування інформаційних систем після реалізації загроз, здійснення кібератак, збоїв та відмов різних класів та походження.

СК7. Здатність здійснювати професійну діяльність на основі впровадженої системи управління інформаційною та кібербезпекою.

СК10. Здатність виконувати моніторинг інформаційних процесів, аналізувати, виявляти, оцінювати можливі вразливості та загрози інформаційному простору й інформаційним ресурсам згідно з встановленою політикою інформаційної безпеки.

Результати навчання

РН8. Застосовувати знання й розуміння математики та фізики в професійній діяльності, формалізувати задачі предметної галузі кібербезпеки та захисту інформації, формулювати їх математичну постановку та обирати раціональний метод вирішення.

РН12. Застосовувати методи захисту інформації в інформаційних системах згідно встановленої політики інформаційної безпеки.

РН13. Впроваджувати, налаштовувати, супроводжувати та підтримувати функціонування програмних та програмно-апаратних комплексів і систем кібербезпеки та захисту інформації як необхідні процедури для функціонування інформаційних систем та\або інфраструктури організації в цілому.

РН14. Вирішувати задачі управління процесами відновлення штатного функціонування інформаційних систем з використанням процедур резервування згідно встановленої політики безпеки та забезпечувати функціонування спеціального програмного забезпечення, щодо захисту та відновлення інформації;

РН15. Збирати, обробляти, зберігати, аналізувати критичні дані для доказу реалізації кіберзагроз, проводити аналіз та дослідження кіберінциденту з метою оперативного відновлення функціонування інформаційної системи.

РН17. Забезпечувати функціонування системи управління кібербезпекою та захистом інформації організації, включаючи персонал та управління наслідками реалізації загроз інформаційній безпеці в кризових ситуаціях, на основі здійснення процедур кількісної і якісної оцінки ризиків.

РН21. Виконувати впровадження, підтримку, аналіз ефективності систем виявлення несанкціонованого доступу, дій з інформацією в інформаційній системі, вразливостей, можливих загроз інформаційному простору та інформаційним ресурсам та використовувати комплекси захисту для забезпечення необхідного рівня захищеності інформації в інформаційних системах.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 12 год., лабораторні роботи – 24 год., самостійна робота – 84 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Основи математичного моделювання систем безпеки.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

В ході викладання дисципліни викладачем застосовуються пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний) та репродуктивний методи навчання. В якості методів викладання, які направлені на активізацію та стимулювання навчально-пізнавальної діяльності здобувачів, застосовуються презентації, бесіди, індивідуальні групові проекти, майстер-класи.

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
Тема 1. Теоретичні основи нейронних мереж. Розгляд біологічних прототипів, математичних моделей нейронів, архітектур нейронних мереж та основних алгоритмів навчання.	2
Тема 2. Чат GPT та його прикладне застосування. Огляд архітектури трансформерів, принципів роботи мовних моделей, можливостей ChatGPT у вирішенні прикладних завдань.	2
Тема 3. Нейронні мережі прямого поширення. Вивчення багатшарових перцептронів, функцій активації, алгоритму зворотного поширення помилки.	2
Тема 4. Нейронні мережі зі зворотними зв'язками. Особливості рекурентних мереж, LSTM та GRU, застосування для аналізу послідовних даних.	2
Тема 5. Мережі із самоорганізацією. Карти Кохонена. Принципи конкурентного навчання, побудова та інтерпретація карт Кохонена, їх використання для кластеризації.	2
Тема 6. Застосування нейронних мереж в кібербезпеці. Використання штучних нейронних мереж для виявлення вторгнень, класифікації шкідливого ПЗ та аналізу аномалій у кіберсистемах.	2
Загальна кількість годин	12

Лабораторні заняття

Теми лабораторних занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти α
Тема 1. Перцептрони: архітектура та навчання. Вивчення будови одношарового перцептрона, реалізація алгоритму навчання та аналіз здатності до розпізнавання простих образів.	4	0,1
Тема 2. Прикладні аспекти використання нейронних мереж: чат GPT. Ознайомлення з принципами роботи великих мовних моделей, використання ChatGPT для вирішення прикладних завдань та аналіз обмежень.	4	0,1
Тема 3. Багатшарова нейронна мережа прямого поширення.	4	0,1

Реалізація багат шарового перцептрона з використанням бібліотек Python, експерименти з різними функціями активації та параметрами навчання.		
Тема 4. Аналітичні рішення на основі самоорганізуючих карт Кохонена. Розробка та тестування карт Кохонена для кластеризації даних, візуалізація результатів та інтерпретація отриманих груп.	6	0,1
Тема 5. Застосування методів штучного інтелекту для задач кібербезпеки. Практичні приклади використання нейронних мереж для виявлення шкідливого трафіку, аналізу вторгнень та побудови систем захисту.	6	0,2
Загальна кількість годин	24	$\sum_{i=1}^n a_i = 0,6$

Контрольні роботи

За наявності

Теми контрольних робіт

Вагові
коефіцієнти b

Тема 1. Архітектури та алгоритми навчання нейронних мереж. У контрольній роботі розглядаються основні архітектури нейронних мереж — від багат шарових перцептронів до рекурентних і згорткових моделей. Аналізуються принципи роботи алгоритму зворотного поширення помилки, методи оптимізації, роль функцій активації. Особлива увага приділяється практичним прикладам застосування цих архітектур для обробки текстів, зображень та часових рядів.	0,4
Загалом	$\sum_{i=1}^m b_i = 0,4$

Самостійна робота

До самостійної роботи відноситься самостійне опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до лабораторних занять, контрольних робіт та заліку.

Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми самостійного вивчення	Кількість годин
Тема 1. Історія розвитку нейронних мереж та штучного інтелекту. Основні етапи становлення технологій, ключові наукові прориви.	8
Тема 2. Функції активації та їх роль у навчанні нейронних мереж. Порівняння лінійних та нелінійних функцій, вплив на точність і швидкість збіжності.	8
Тема 3. Регуляризація та методи запобігання перенавчанню. Dropout, L1/L2-регуляризація, нормалізація даних.	8
Тема 4. Рекурентні нейронні мережі (RNN) та їх модифікації (LSTM, GRU). Особливості роботи з послідовними даними.	8
Тема 5. Глибокі згорткові нейронні мережі (CNN). Архітектура, сфери застосування, приклади у комп'ютерному баченні.	8

Тема 6. Адаптивні методи оптимізації в нейронних мережах. SGD, Adam, RMSprop та порівняння їх ефективності.	8
Тема 7. Трансформери та механізм уваги (Attention). Основи архітектури, відмінності від класичних моделей, практичні застосування.	8
Тема 8. Generative Adversarial Networks (GANs). Механізм змагання генератора і дискримінатора, приклади генерації зображень та текстів.	8
Тема 9. Нейронні мережі у системах кібербезпеки. Методи виявлення аномалій, аналіз мережевого трафіку, прогнозування атак.	10
Тема 10. Етичні та соціальні аспекти використання нейронних мереж. Проблеми упередженості, конфіденційності даних та відповідальності за прийняті рішення.	10
Загальна кількість годин	84

Неформальна освіта

Здобувач має можливість перезарахувати окремі теми або курс шляхом: проходження професійних курсів чи тренінгів, онлайн-освіти, професійних стажувань, у сфері, що відповідає навчальним цілям дисципліни.

Для зарахування необхідно надати: сертифікат (електронний або друкований) про проходження курсу/стажування, опис програми тренінгу із зазначенням змісту тем, обсягу та тривалості.

Рекомендовані курси, тренінги, стажування

За даним компонентом врахування тем, у разі успішного завершення курсів, не передбачено.

Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

Основна література

1. Субботін С. О. Нейронні мережі : теорія та практика: навч. посіб. / С. О. Субботін. Житомир : Вид. О. О. Євенок, 2020. 184 с.
<https://eir.zp.edu.ua/server/api/core/bitstreams/2abb401b-9ee6-4afc-a92a-2de5c332d12f/content>
2. Ткаліченко С.В. Штучні нейронні мережі: Навчальний посібник. Кривий Ріг: Державний університет економіки і технологій, 2023. 150 с.
<https://dSPACE.duet.edu.ua/jspui/handle/123456789/892>
3. Терейковський І. А., Бушуєв Д. А., Терейковська Л. О. Штучні нейронні мережі: базові положення: навчальний посібник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 123 с.
<https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/9fee52b6-83fc-4e99-8541-c2767f634c7c/content>
4. Троцько В.В. Методи штучного інтелекту: навчально-методичний і практичний посібник. Київ: Університет економіки та права «КРОК», 2020 86 с.
https://library.krok.edu.ua/media/library/category/navchalni-posibniki/trotsky_0001.pdf

Додаткова література

5. Добровська Л. М. Теорія та практика нейронних мереж : навч. посіб. / Л. М. Добровська, І. А. Добровська. Київ: НТУУ «КПІ» Вид-во «Політехніка», 2015. 396 с.
<https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/c4dbb86a-d617-44df-9b7a-5b6e9f91cebf/content>
6. Методи штучного інтелекту в кібербезпеці: Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів спец. 125 «Кібербезпека» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: І.В. Стьопочкіна. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 18 с.

<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/47605>

7. Нейронні мережі в моделюванні економічних систем: метод. рекомендації до виконання практичних робіт для студентів спеціальності 051 «Економіка» / уклад. І.М. Пістунів. Дніпро: НТУ «ДП», 2023. 17 с.

http://pistunovi.inf.ua/NEURONET_LABS.pdf

Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо у відповідності до силабусу і є інтегральною оцінкою результатів усіх вид навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників k :

Поточний контроль (практичні, семінарські, лабораторні заняття), k_1	Контрольні роботи (за наявності), k_2	Індивідуальне завдання (за наявності), k_3	Підсумковий контроль (для ОК з іспитом), k_4
0,6	0,4		

Сума коефіцієнтів повинна складати одиницю: $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 1$. Підбір вагових коефіцієнтів підсумкової оцінки здійснює розробник курсу.

Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$O = \Pi \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + \Pi_k \cdot k_4$$

де: Π – середньозважена середня оцінка за поточний контроль

I – оцінка за виконання індивідуального завдання

K – середньозважена оцінка за контрольні роботи

Π_k – оцінка за підсумковий контроль

$$\Pi = \frac{\Pi_1 \cdot a_1 + \Pi_2 \cdot a_2 + \dots + \Pi_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

де: a_i - ваговий коефіцієнт за кожне практичне (семінарське) або лабораторне заняття.

$$K = \frac{K_1 \cdot b_1 + K_2 \cdot b_2 + \dots + K_m \cdot b_m}{\sum_{i=1}^m b_i}$$

де: b_i - ваговий коефіцієнт за кожну контрольну роботу.

Поточні оцінки за кожну складову (Π , K , I ,...) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з [положенням «Про критерії та систему оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХПІ»](#).

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до розрахованої O з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.

Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

30.08.2025



Завідувач кафедри

Сергій ЄВСЕЄВ

30.08.2025



Гарант ОП

Сергій ЄВСЕЄВ