

Силабус курсу:

ТЕХНОЛОГІЇ ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ



Ступінь вищої освіти:	магістр
Спеціальність:	122 «Комп'ютерні науки»
Рік підготовки:	1
Семестр викладання:	осінній
Кількість кредитів ЄКТС:	5
Мова(-и) викладання:	українська
Вид семестрового контролю	залік

Автор курсу та лектор:

к.т.н., доц., Шумова Лариса Олександрівна

вчений ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я та по-батькові

доцент кафедри комп'ютерних наук та інженерії

посада

shumova@snu.edu.ua

електронна адреса

+38-050-225-75-60

телефон

Skype: shumoval

месенджер

407 НК, за розкладом

консультації

Цілі вивчення курсу:

Анотація навчального курсу

Наведені в курсі матеріали спрямовані на формування у здобувачів вищої освіти знань в області застосування моделей штучних нейронних мереж та методів машинного навчання для вирішення інтелектуальних завдань.

Дисципліна «Технології глибокого навчання» розглядає методи машинного навчання для задач класифікації, кластеризації, прогнозування.

Основними завданнями дисципліни є вивчення загальних принципів побудови нейромережових моделей; оволодіння навичками вибору та застосування моделей глибокого навчання для вирішення прикладних задач аналізу даних.

Результати навчання:

В результаті студенти повинні отримати навички кваліфікованого застосування машинного навчання, застосовувати ефективні методи машинного навчання для вирішення прикладних задач, які зв'язані з застосуванням для вирішення економічних та соціальних задач.

Знання і навички, отримані при вивченні дисципліни, будуть використовуватись у професійному контексті наукових співробітників, фахівців з інформаційних технологій.

Передумови до початку вивчення: Вивчення даного курсу базується на матеріалах дисциплін «Програмування», «Розробка та аналіз комп'ютерних алгоритмів», «Теорія прийняття рішень», «Математична статистика» підготовки бакалаврів за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Мета курсу (набуті компетентності)

Мета курсу «Технології глибокого навчання» – Ознайомлення студентів з теоретичними основами і основними принципами машинного навчання – а саме, з класами моделей (лінійні, логічні, нейромережеві), метриками якості та підходами до підготовки даних. Формування у студентів практичних навичок роботи з даними і вирішення прикладних задач аналізу даних. В наслідок вивчення даного навчального курсу здобувач вищої освіти набуде наступних компетентностей:

1. Професійне володіння сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями.
2. Знання сучасних теоретичних, методичних і алгоритмічних основ розробки програмного забезпечення для його використання під час розв'язання прикладних і наукових завдань в області інформаційних систем і технологій.
3. Уміння системно аналізувати досліджувану проблему та виконувати постановку завдань
4. Здатність працювати в команді.
5. Здатність самостійно виконувати завдання, розв'язувати задачі і проблеми та відповідати за результати своєї діяльності..

Структура курсу

№	Тема	Години (Л/ПЗ)	Стислий зміст	Інструменти і завдання
1.	Machine Learning - Машинне навчання	2/2	Коротка історія та великі надії. Методи машинного навчання. Контрольоване навчання. Неконтрольоване навчання. Навчання з підкріпленням.	Участь в обговоренні Індивідуальні завдання
2.	Введення в глибоке навчання	4/2	Глибоке навчання: що це таке? Як працює глибоке навчання? У чому різниця між глибоким навчанням і машинним навчанням? Переваги глибокого навчання. Створення нових функцій. Розширений аналіз. Управління безперервними вхідними даними. Забезпечення прозорості рішень.	Участь в обговоренні Індивідуальні завдання
3.	Технології інтелектуального аналізу даних Data Mining	4/4	Багатовимірний статистичний аналіз. Поняття Data Mining , вимірювання продуктивності і зменшення розмірності, регресивні моделі, байєсовська модель, SVM і асоціативні правила для аналізу.	Участь в обговоренні Індивідуальні завдання
4.	Глибоке навчання і нейронні мережі.	4/2	Теоретичні основи штучних нейронних мереж. Біологічний прототип штучних нейронних мереж. Математичні основи штучних нейронних мереж. Найпростіша	Участь в обговоренні Індивідуальні завдання

№	Тема	Години (Л/ПЗ)	Стислий зміст	Інструменти і завдання
			нейронна мережа. Класифікація нейронних мереж. Види навчання штучних нейронних мереж.	
5.	Багатошарові нейронні мережі	4/2	Багатошаровий перцептрон. Багатошарові повністю пов'язані мережі (Fully-Connected Neural Networks, FCNN). Реалізація методу зворотного поширення помилки для двуслойної повністю пов'язаної мережі.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання. Звіт. Тест.
6.	Попередня обробка даних.	4/2	Кодування входів-виходів. Нормировка даних. Видалення з вхідних даних очевидних залежностей і регулярностей.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання. Звіт. Тест.
7.	Інструментальні засоби розробки нейромережевих додатків	4/2	Нейрокомп'ютери. Програми-емулятори. Аналіз підходів до проектування нейронних мереж. Порівняння пакетів моделювання штучних нейронних мереж.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання. Звіт. Тест.
8.	Моделювання та практична реалізація штучних нейронних мереж.	4/2	Лінійні мережі. Архітектура лінійної мережі. Створення моделі Навчання лінійної мережі. Процедура настройки. Навчальне правило найменших квадратів. Процедура навчання лінійної нейронної мережі. Рішення задач класифікації векторів. Фільтрація сигналу. Передбачення сигналу.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання. Звіт. Тест.
9.	Радіальні базисні мережі.	4/4	Мережі загального вигляду. Створення мережі. Радіальна базисна мережа з нульовою помилкою. Ітераційна процедура формування мережі. Приклади радіальних базисних мереж. Мережі GRNN (Generalized Regression Neural Networks) і мережі PNN (Probabilistic Neural Networks).	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання. Звіт. Тест.
10.	Нейронні мережі, що самоорганізуються.	4/4	Команди функції нейронних мереж, що самоорганізуються. Шар Кохонена. Створення мережі. Правило навчання шар Кохонена. Правило налаштування зміщення. Навчання мережі. LVQ-мережі.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання. Звіт. Тест.
11.	Рекурентні нейронні мережі.	4/2	Мережі Елмана (Elman). Команди і функції мережі Елмана. Створення мережі. Навчання мережі Елмана. Перевірка мережі. Мережі Хопфілда (Hopfield). Команди і функції мережі Хопфілда. Синтез мережі. Приклад побудови мережі Хопфілда.	Участь в обговоренні. Індивідуальні завдання. Звіт. Тест.

Рекомендована література

1. Бринк Х., Ричардс Д., Феверолф М. Машинное обучение. -СПб.: Питер, 2017. – 336 с.
2. Глибовець М.М., Олецкий О.В. Системи штучного інтелекту. – К.: КМ Академія, 2002. – 366 с.
3. Ивахненко А. Г., Лапа В. Г. Кибернетические предсказывающие устройства. – К.: «Наукова думка», 1965. – 216 с.
4. Лысенко Ю.Г., Иванов Н.Н., Минц А.Ю. Нейронные сети и генетические алгоритмы : Учебное пособие. – Донецк: ООО «Юго-Восток, Лтд, 2003. – 256 с.»
5. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации /Пер. с польского И.Д. Рудинского. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 344 с.
6. Руденко О.Г., Бодянский Є.В. Штучні нейронні мережі: Навч. посібник. – Харків: ТОВ “Компанія СМІТ”, 2006. – 404 с.
7. Шолле Франсуа Глубокое обучение на R. — СПб.: Питер, 2018. — 400 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»).
8. Bishop C. M. Pattern Recognition and Machine Learning. — Springer, 2006. – 738 p.
9. Brian Steele, John Chandler, Swarna Reddy. “Algorithms for Data Science”. Springer. 2016. - 430 p.
10. James G. An Introduction to Statistical Learning with Applications in R / G. James, D. Witten, T. Hastie, R. Tibshirani // Springer New York, 2017 – 434 pp.
11. Neural Network Toolbox for use with MATLAB: user's guide / Н. Demuth, М. Beale.- Natick: Mathworks Inc, 1997.-700 p.
12. Hastie T., Tibshirani R., Friedman J. The Elements of Statistical Learning. Springer, 2014. — 739 p.

Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни "Технології глибокого навчання" (для здобувачів вищої освіти спеціальності 122 "Комп'ютерні науки") / Уклад. : Л.О. Шумова – Сєверодонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2021. – 41 с.

Оцінювання курсу

За повністю виконані завдання студент може отримати визначену кількість балів:

Інструменти і завдання	Кількість балів
Участь в обговоренні	20
Тести	25
Індивідуальні завдання. Зіти	25
Залік	30
Разом	100

Шкала оцінювання студентів

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для заліку
		зараховано
90 – 100	A	зараховано
82-89	B	
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	
35-59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Політика курсу

Плагіат та академічна доброчесність:

Під час виконання завдань студент має дотримуватись політики академічної доброчесності. Запозичення мають бути оформлені відповідними посиланнями. Списування є забороненим.

Дотримання академічної доброчесності студентами передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Порушенням академічної доброчесності вважається:

академічний плагіат - оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів, отриманих іншими особами, як

результатів власного дослідження (творчості) та/або відтворення опублікованих текстів (оприлюднених творів мистецтва) інших авторів без зазначення авторства;

самоплагіат - оприлюднення (частково або повністю) власних раніше опублікованих наукових результатів як нових наукових результатів;

фабрикація - вигадкування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі або наукових дослідженнях;

фальсифікація - свідомо зміна чи модифікація вже наявних даних, що стосуються освітнього процесу чи наукових досліджень;

списування - виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання, зокрема під час оцінювання результатів навчання.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності:

- повторне проходження оцінювання (контрольна робота, іспит, залік тощо);
- повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньої програми.

Завдання і заняття:

Всі завдання, передбачені програмою курсу мають бути виконані своєчасно і оцінені в спосіб, зазначений вище. Аудиторні заняття мають відвідуватись регулярно. Пропущені заняття (з будь-яких причин) мають бути відпрацьовані з отриманням відповідної оцінки не пізніше останнього тижня поточного семестру. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу. В разі поважної причини (хвороба, академічна мобільність тощо) терміни можуть бути збільшені за письмовим дозволом декана.

Поведінка в аудиторії:

На заняття студенти вчасно приходять до аудиторії відповідно до діючого розкладу та обов'язково мають дотримуватися вимог техніки безпеки.

Під час занять студенти:

- не вживають їжу та жувальну гумку;
- не залишають аудиторію без дозволу викладача;
- не заважають викладачу проводити заняття.

Під час контролю знань студенти:

- є підготовленими відповідно до вимог даного курсу;
- розраховують тільки на власні знання (не шукають інші джерела інформації або «допомоги» інших осіб);
- не заважають іншим;
- виконують усі вимоги викладачів щодо контролю знань.