

Рекомендовано на засіданні
кафедри інформаційних технологій
протокол № 1 від 29 серпня 2024 р.

Силабус з дисципліни
МАШИННЕ НАВЧАННЯ
2024-2025 навчальний рік, II семестр

Освітній рівень	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	126 Інформаційні системи та технології
Освітня програма	Технології штучного інтелекту

Лектор та керівник лабораторних занять:

Іванюк Олександр Ігорович (доцент кафедри ІТ, доктор філософії)

Контакти: +38 (057) 730-19-84, e-mail: ivaniuk@kart.edu.ua

Консультації за дисципліною – понеділок, 12:40-14:00.

Мета курсу — формування у студентів знань та навичок з побудови, застосування та аналізу класичних, згорткових та рекурентних нейронних мереж для вирішення задач машинного навчання.

Анотація

Дисципліна «Машинне навчання» забезпечує студентів ґрунтовними знаннями з класичних (повнозв'язних прямого поширення) нейронних мереж, згорткових та рекурентних моделей. Студенти вивчатимуть, як застосовувати ці моделі для аналізу даних, обробки зображень і послідовних даних.

Практична частина курсу включає лабораторні роботи, де студенти набудуть навичок застосування повнозв'язних, згорткових і рекурентних нейронних мереж. Це сприятиме глибшому розумінню теоретичних основ і допоможе студентам на практиці застосовувати отримані знання для вирішення реальних проблем.

Дисципліна є важливою для студентів, що прагнуть розвиватися в галузі сучасного штучного інтелекту та аналізу даних.

Розподіл часу

Кількість кредитів – 6.

Загальна кількість годин вивчення дисципліни – 180.

Кількість годин на проведення лекцій – 30.

Кількість годин на проведення лабораторних робіт – 30.

Кількість годин на самостійну роботу – 120.

Рік, курс та семестр навчання – 2024/2025 н. р., IV курс, II семестр.

Теми

Лекції:

1. Штучний нейрон, нейронний шар.
2. Пряме поширення у повнозв'язних нейронних мережах.
3. Зворотне поширення у повнозв'язних нейронних мережах.
4. Регуляризація та інші методи підвищення ефективності нейронних мереж прямого поширення.
5. Особливості застосування повнозв'язних нейронних мереж прямого поширення для аналізу даних.
6. Операції згортки та пулінгу.
7. Згортковий шар та шар пулінгу.
8. Пряме та зворотне поширення у згорткових нейронних мережах.
9. Архітектури згорткових нейронних мереж для вирішення різних завдань обробки зображень.
10. Особливості застосування згорткових нейронних мереж для обробки зображень.

11. Рекурентний шар.
12. Пряме поширення у рекурентних нейронних мережах.
13. Зворотне поширення у рекурентних нейронних мережах.
14. Архітектури рекурентних нейронних мереж для вирішення різних завдань обробки послідовних даних.
15. Особливості застосування рекурентних нейронних мереж для аналізу послідовних даних.

Лабораторні роботи:

1. Дослідження та застосування повнозв'язних нейронних мереж прямого поширення.
2. Дослідження та застосування згорткових нейронних мереж.
3. Дослідження та застосування рекурентних нейронних мереж.

Правила оцінювання

Порядок оцінювання результатів навчання визначається [Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ](#).

Оцінювання знань студента з дисципліни здійснюється за наступними складовими:

- виконання та захист лабораторних робіт;
- складання заліку (обов'язкове при отриманні загальної модульної оцінки F, за вибором студента при отриманні загальної модульної оцінки D або B).

Лабораторні роботи можуть бути захищені за умови наявності самостійно та вірно виконаного завдання. Захист лабораторних робіт можливий під час проведення лабораторних занять та у години консультацій, але не більше однієї лабораторної роботи в день.

У випадку пропуску студентом більше ніж двох лекцій протягом одного модуля, поточна оцінка за відповідний модуль зменшується на три бали, за кожну пропущену лекцію понад дві. Штрафні бали можуть бути відпрацьовані, шляхом виконання додаткових індивідуальних або групових завдань, проявлення активності під час лекційних та лабораторних занять, участі у студентських конференціях (за тематикою дисципліни) або змаганнях з аналізу даних.

Модуль	Вид контролю	Вид робіт		Максимальна кількість балів	Сума	
1	Поточний контроль	Виконання та захист лабораторних робіт	Лаб. №1	20	60	100
			Лаб. №2	20		
			Лаб. №3	20		
	Залік		40	40		

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) здобувача, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, переводиться до національної шкали (5, 4, 3, 2) та шкали ЄКТС (A, B, C, D, E, FX, F).

За національною шкалою	Визначення назви за шкалою ЄКТС	За 100-бальною шкалою	За шкалою ЄКТС
ВІДМІННО – 5	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО – 3	Задовільно – непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО – 2	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

Результати навчання

Дисципліна має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів:

1. Оволодіння знаннями про фундаментальні концепції та методи класичних, згорткових і рекурентних нейронних мереж, їхні архітектури та особливості.
2. Навички побудови повнозв'язних нейронних мереж прямого поширення, а також згорткових і рекурентних нейронних мереж для вирішення різноманітних завдань.
3. Розуміння методів регуляризації та інших підходів для підвищення ефективності моделей машинного навчання й уникнення перенавчання.
4. Застосування нейронних мереж для обробки й аналізу зображень, послідовних і інших типів даних.
5. Уміння аналізувати та оцінювати ефективність моделей машинного навчання, а також вносити зміни для їхнього вдосконалення.
6. Усвідомлення важливості академічної доброчесності та відповідального використання технологій машинного навчання.

Кодекс академічної доброчесності

Порушення [Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ](#) є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним.

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультуватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залучення до роботи.

Інтеграція студентів із обмеженими можливостями

Вища освіта є провідним чинником підвищення соціального статусу, досягнення духовної, матеріальної незалежності і соціалізації молоді з обмеженими функціональними можливостями й відображає стан розвитку демократичних процесів і гуманізації суспільства.

Для інтеграції студентів із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цієї дисципліни можна знайти на [платформі дистанційного навчання УкрДУЗТ](#).

Викладачі

Лектор та керівник лабораторних занять:

[Олександр Ігорович Іванюк](#) – доктор філософії, доцент кафедри інформаційних технологій.

Контакти: +38 (057) 730-19-84, e-mail: ivaniuk@kart.edu.ua.

Ресурси

Інформаційні ресурси дисципліни розміщено на [платформі дистанційного навчання УкрДУЗТ](#).

Рекомендована література

Основна

1. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Штучні нейронні мережі» / уклад. О. І. Іванюк. Харків : УкрДУЗТ, 2024. 53 с. URL: <http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/24279> (дата звернення: 23.08.2024).
2. Басюк Т.М., Литвин В.В., Захарія Л.М., Кунанець Н.Е. Машинне навчання: навч. посіб. Львів: Новий Світ-2000, 2019. 315 с.

3. Hastie T., Friedman J., Tibshirani R. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. New York: Springer, 2017. URL: <https://web.stanford.edu/~hastie/ElemStatLearn>.
4. Інтелектуальний аналіз даних : практикум / М. Т. Фісун, І. О. Кравець, П. П. Казмірчук, С. Г. Ніколенко. Львів: "Новий Світ-2000", 2019. 162 с.
5. Ng A. Machine Learning Yearning (draft). Deeplearning.ai, 2018.
6. Bishop C. Pattern recognition and machine learning. Springer, 2006. URL: <https://www.microsoft.com/en-us/research/people/cmbishop/prml-book/>.
7. Mitchell T. Machine learning. Singapore: McGraw-Hill, 1997. URL: <http://www.cs.cmu.edu/afs/cs.cmu.edu/user/mitchell/ftp/mlbook.html>.

Допоміжна

1. MacKay D. Information theory, inference, and learning algorithms. Cambridge: Cambridge University Press, 2019. URL: <http://www.inference.org.uk/mackay/itila>.
2. Burkov A. The hundred-page machine learning book.
3. Daume H. A Course in Machine Learning (v0.9), 2017. URL: <http://ciml.info>.
4. Wasserman L. All of Statistics. New York, NY: Springer, 2013. URL: <http://www.stat.cmu.edu/~larry/all-of-statistics/index.html>.
5. Коельо Л.П., Ричарт В. Побудова систем машинного навчання на мові Python. 2016. 302 с.
6. Ng A. Machine Learning course notes. Coursera, 2011.
7. Domingos, P. The Master Algorithm: How machine learning is reshaping how we live. 2015.

Корисні інтернет-ресурси

1. Конспект лекцій курсу «Machine Learning» (проф. Ендрю Ін, Coursera), автор – Алекс Холхаус. URL: <http://www.holehouse.org/mlclass/>.
2. Спеціалізація «Machine Learning Specialization» (Coursera), автор – проф. Ендрю Ін. URL: <https://www.coursera.org/specializations/machine-learning-introduction>.
3. Курс «Machine Learning» (Udacity) розробник – Технологічний інститут Джорджії. URL: <https://www.udacity.com/course/machine-learning--ud262>.
4. Курс CS229 – «Machine Learning» (Stanford), автор – проф. Ендрю Ін. URL: <https://see.stanford.edu/Course/CS229>.
5. Курс «Machine Learning» (YouTube), автор – mathematicalmonk. URL: <https://bit.ly/2YmuvYN>.
6. Курс «Machine Learning with Python» (YouTube), автор – mathematicalmonk. URL: <https://bit.ly/3h2Srae>.

7. Курс «Scikit-learn Machine Learning with Python and SKlearn» (YouTube), автор – sentdex. URL: <https://bit.ly/38I5qts>.
8. Добірка корисних матеріалів з машинного навчання (Medium), автор – Роббі Аллен. URL: <https://bit.ly/3kQzK8>.