

# ШТУЧНІ НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ

## II семестр 2023-2024 навч. рік, силабус дисципліни

Освітня програма  
Спеціальність  
Рівень освіти

Технології штучного інтелекту  
126 – Інформаційні системи та технології  
перший (бакалаврський)

Компетентності	КІ	КЗ 3	КС 6	КС 11	КС 13
Програмні результати	ПР 2	ПР 3			

Лекції та практичні заняття відповідно до розкладу <http://rasp.kart.edu.ua>  
Інформаційні ресурси курсу розміщено на платформі Google Classroom.

Лектор дисципліни – Ph.D., ст. викл. Іванюк О.І.

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

Дисципліна розрахована на один семестр, складається з 30 годин лекцій, 30 годин лабораторних робіт. Дисципліна завершується заліком.

Дисципліна складається з трьох тематичних блоків:

1. Повнозв'язні нейронні мережі прямого поширення (10 год. лекцій).
2. Згорткові нейронні мережі (10 год. лекцій).
3. Рекурентні нейронні мережі (10 год. лекцій).

### Тематично-календарний план дисципліни

Тиждень	Тема лекції	Тема лабораторної роботи
1	Лек. №1. Штучний нейрон, нейронний шар	ЛР №1. Дослідження та застосування повнозв'язних нейронних мереж прямого поширення
2	Лек. №2. Пряме поширення у повнозв'язних нейронних мережах	
	Лек. №3. Зворотне поширення у повнозв'язних нейронних мережах	
3	Лек. №4. Регуляризація та інші методи підвищення ефективності нейронних мереж прямого поширення	
4	Лек. №5. Особливості застосування повнозв'язних нейронних мереж прямого поширення для аналізу даних	ЛР №2. Дослідження та застосування згорткових нейронних мереж
	Лек. №6. Операції згортки та пулінгу	
5	Лек. №7. Згортковий шар та шар пулінгу	
6	Лек. №8. Пряме та зворотне поширення у згорткових нейронних мережах	
	Лек. №9. Архітектури згорткових нейронних мереж для вирішення різних завдань обробки зображень	
7	Лек. №10. Особливості застосування згорткових нейронних мереж для обробки зображень	

Тиждень	Тема лекції	Тема лабораторної роботи
8	Лек. №11. Рекурентний шар	ЛР №3. Дослідження та застосування рекурентних нейронних мереж
	Лек. №12. Пряме поширення у рекурентних нейронних мережах	
9	Лек. №13. Зворотне поширення у рекурентних нейронних мережах	
10	Лек. №14. Архітектури рекурентних нейронних мереж для вирішення різних завдань обробки послідовних даних	
	Лек. №15. Особливості застосування рекурентних нейронних мереж для аналізу послідовних даних	

### Рекомендована література

#### Основна

1. Басюк Т.М. та ін. Машинне навчання: навчальний посібник. Львів: Новий світ-2000, 2019, 329 с.
2. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep learning. MIT Press, 2016. URL: <http://www.deeplearningbook.org>.
3. Nielsen M. Neural Networks and Deep Learning. Determination Press, 2015. URL: <http://neuralnetworksanddeeplearning.com>.
4. 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>.
5. Ng A. Machine Learning Yearning (draft). Deeplearning.ai, 2018. URL: <https://www.deeplearning.ai/machine-learning-yearning>.
6. Bishop C. Pattern recognition and machine learning. Springer, 2006. URL: <http://research.microsoft.com/en-us/um/people/cmbishop/PRML>.
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. Спеціалізація «Deep Learning» (Coursera), автор – проф. Ендрю Ін. URL: <https://www.coursera.org/specializations/deep-learning>
2. Спеціалізація «TensorFlow in Practice» (Coursera), автор – проф. Лоренс Мороні. URL: <https://www.coursera.org/specializations/tensorflow-in-practice>
3. Курс CS230 – «Deep Learning» (Stanford), автор – проф. Ендрю Ін. URL: <https://cs230.stanford.edu/>
4. Проект Deep Learning. URL: <https://www.deeplearning.ai/>

5. Конспект лекцій курсу «Machine Learning» (проф. Ендрю Ин, Coursera), автор – Алекс Холхаус. URL: <http://www.holehouse.org/mlclass/>
6. Курс «Machine Learning» (Coursera), автор – проф. Ендрю Ин. URL: <https://www.coursera.org/learn/machine-learning>
7. Курс «Machine Learning» (Udacity) розробник – Технологічний інститут Джорджії. URL: <https://www.udacity.com/course/machine-learning--ud262>
8. Курс «Машинное обучение» (Stepik), автор – проф. Артем Шевляков. URL: <https://stepik.org/course/50352>
9. Курс CS229 – «Machine Learning» (Stanford), автор – проф. Ендрю Ин. URL: <https://see.stanford.edu/Course/CS229>
10. Курс «Machine Learning» (YouTube), автор – mathematicalmonk. URL: <https://bit.ly/2YmuvYN>
11. Курс «Machine Learning with Python» (YouTube), автор – mathematicalmonk. URL: <https://bit.ly/3h2Srae>
12. Курс «Scikit-learn Machine Learning with Python and SKlearn» (YouTube), автор – sentdex. URL: <https://bit.ly/38I5qts>
13. Ресурс, що містить інформацію про успішність використання нейронних мереж при вирішенні різноманітних завдань. URL: <https://www.eff.org/ai/metrics>
14. Добірка корисних матеріалів з машинного навчання (Medium), автор Роббі Аллен. URL: <https://bit.ly/3kOKzK8>

### Порядок оцінювання результатів навчання

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		