

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

Кафедра системного аналізу та обчислювальної математики  
(найменування кафедри)

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Глибинне навчання в задачах класифікації та генерації даних  
(назва навчальної дисципліни)

Освітня програма: Інтелектуальні технології та прийняття рішень в складних системах  
(назва освітньої програми)

Спеціальність: 124 – Системний аналіз

(найменування спеціальності)

Галузь знань: 12 – Інформаційні технології

(найменування галузі знань)

Ступінь вищої освіти: магістерський

(назва ступеня вищої освіти)

Затверджено на засіданні кафедри  
СА та ОМ

(найменування кафедри)

Протокол №7 від 17.08.2020 р.

м. Запоріжжя 2020

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	<i>Глибинне навчання, вибіркова</i>
<b>Рівень вищої освіти</b>	<i>Другий (магістерський) рівень</i>
<b>Викладач</b>	<i>Широкорад Дмитро Вікторович, к.ф.-м.н., ст. викладач</i>
<b>Контактна інформація викладача</b>	<i>Телефон кафедри 769-8247, Телефон викладача +380631182567, hoveringphoenix@gmail.com</i>
<b>Час і місце проведення навчальної дисципліни</b>	<i>Предметна аудиторія кафедри, комп'ютерні класи згідно розкладу занять</i>
<b>Обсяг дисципліни</b>	<i>розподіл годин: лекції-14, лабораторні заняття-30, вид контролю- залік,</i>
<b>Консультації</b>	<i>Згідно з графіком консультацій</i>
<b>2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни</b>	
<i>Пререквізити: математичний аналіз, багатовимірне числення, лінійна алгебра, теорія ймовірності, методи штучного інтелекту, алгоритмічне програмування, англійська мова.</i>	
<b>3. Характеристика навчальної дисципліни</b>	
<p><i>Викладач обґрунтовує необхідність вивчення навчальної дисципліни, відповідаючи на питання: «Чому майбутньому фахівцеві варто вивчити саме цю навчальну дисципліну?». Подається перелік компетентностей, яких набуває студент при вивченні.</i></p> <p><b>Загальні компетентності:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;</li> <li>- здатність проводити дослідження на відповідному рівні;</li> <li>- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;</li> <li>- здатність генерувати нові ідеї (креативність);</li> </ul> <p><b>Фахові компетентності:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- здатність планувати і виконувати системні дослідження, інформаційне та комп'ютерне моделювання процесів та систем;</li> <li>- здатність розробляти ефективні рішення щодо складних систем різної природи, у тому числі в умовах невизначеності й конфлікту;</li> <li>- здатність застосовувати сучасні методи аналізу даних, обчислювальні методи та інформаційні технології для розв'язання задач системного аналізу;;</li> <li>- здатність до самоосвіти та підвищення професійної кваліфікації.</li> </ul> <p><b>Результати навчання:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формалізувати проблеми, описані природною мовою, у тому числі за допомогою математичних методів, застосовувати загальні підходи до розв'язання конкретних задач;</li> <li>- застосовувати методи нейронних мереж та штучного інтелекту для розв'язання складних задач системного аналізу;</li> <li>- аналізувати та проектувати складні системи, створювати відповідні інформаційні технологій та програмного забезпечення;</li> <li>- будувати та аналізувати моделі часових рядів;</li> <li>- відшукувати необхідну інформацію в спеціалізованій літературі, базах даних, on-line ресурсах, інших джерелах; аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.</li> </ul> <p><i>В результаті вивчення дисципліни «Глибинне навчання» студент повинен знати:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципи побудови багатошарових штучних нейронних мереж різних типів;</li> <li>- основні методи навчання нейронних мереж;</li> <li>- методи запобігання перенавчання штучних нейронних мереж;</li> <li>- принципи оптимізації гіперпараметрів нейронної мережі</li> <li>- сучасні тенденції розвитку методів штучного інтелекту;</li> </ul> <p><i>вміти:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- розробляти нейронні мережі за допомогою різних програмних засобів;</li> <li>- застосовувати найбільш ефективні моделі на реальних даних;</li> </ul>	

- обробляти набори даних перед використанням в моделях;
- інтерпретувати отримані результати;

#### 4. Мета вивчення навчальної дисципліни

*Метою вивчення дисципліни «Глибинне навчання» є засвоєння основних принципів побудови нейромережових моделей, заснованих на сучасних підходах, для застосування у складних системах.*

#### 5. Завдання вивчення дисципліни

*Завданням вивчення навчальної дисципліни є засвоєння навичок розробки багатошарових нейронних мереж з різною архітектурою для розв'язання певних задач, а також визначення оптимального набору програмних засобів для впровадження цих моделей в готовий продукт.*

#### 6. Зміст навчальної дисципліни

*У навчальній дисципліні «Глибинне навчання» розглядаються загальні принципи побудови багатошарових нейронних мереж різної архітектури, методи їх оптимізації. Розглядаються методи обробки зображень, в т. ч. ідентифікація об'єктів. Частина курсу присвячена обробці природньої мови, машинному перекладу та генерації текстів. Розглянуто навчання з підкріпленням та генеративні змагальні мережі.*

#### 7. План вивчення навчальної дисципліни

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
1.	<b>Поняття глибинного навчання. Лінійні класифікатори.</b> Зміст курсу. Короткий огляд необхідного інструментарію. Softmax шар. Функція втрат cross-entropy. Модифіковані методи градієнтного спуску (RMSProp, Adam)	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота	6
2.	<b>Згорткові нейронні мережі.</b> Convolution та pooling layers. Еволюція архітектур. Transfer learning. Аугментации. Сегментація та знаходження об'єктів на зображенні	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота	6
3.	<b>Основи NLP. word2vec.</b> Проблематика обробки природньої мови. Переклад простору з символічного в неперервне. word2vec. Архітектура мережі. Negative sampling.	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота	6
4.	<b>Рекурентні нейронні мережі.</b> Принципи роботи RNN. Генерація тексту за допомогою RNN. Архітектура LSTM. Двонаправлені RNN.	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота	6

5	<b>Машинний переклад, Seq2Seq.</b> Проблеми машинного перекладу. Архітектура Transformer. Метрика BLEU. seq2seq. Image captioning.	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота	6
6.	<b>Навчання з підкріпленням.</b> Policy Gradients. Q-Learning. Рівняння Беллмана. Model-based RL на прикладі AlphaZero	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота	7
7.	<b>Генеративні змагальні мережі.</b> Metric Learning. Ідентифікація облич. Triplet loss. Навчання без вчителя. Autoencoder. GAN.	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота	7

### **8. Самостійна робота**

*Самостійна робота студентів передбачає ознайомлення з основами програмування на мові Python, додатковими фреймворками та бібліотеки для глибокого навчання.*

### **9. Система та критерії оцінювання курсу**

*В якості контрольного заходу з курсу «Глибоке навчання» передбачено залік. Залік виставляється за результатами захисту 6-ти лабораторних робіт та 2-х модульних контрольних робіт*

### **10. Політика курсу**

*Академічна доброчесність. Студенти не видають за свої результати роботи інших людей. При використанні чужих ідей і тверджень у власних роботах обов'язково посилаються на використані джерела інформації. Під час оцінювання результатів навчання не користуються недозволеними засобами, самостійно виконують навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю.*

*Відвідування занять. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та практичні заняття курсу. За згоди декана та викладача дозволяється перейти на індивідуальний графік занять. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, передбачених робочою програмою курсу.*