

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра системного аналізу та обчислювальної математики
(найменування кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Глибинне навчання
(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 № __-__ від _____ р.

м. Запоріжжя _____

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	<i>Глибинне навчання, вибіркова</i>
Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський) рівень</i>
Викладач	<i>Широкорад Дмитро Вікторович, к.ф.-м.н., ст. викладач</i>
Контактна інформація викладача	<i>Телефон кафедри 769-8247, Теелфон викладача +380631182567, hoveringphoenix@gmail.com</i>
Час і місце проведення навчальної дисципліни	<i>Предметна аудиторія кафедри, комп'ютерні класи згідно розкладу занять</i>
Обсяг дисципліни	<i>розподіл годин: лекції-14, лабораторні заняття-30, вид контролю- залік,</i>
Консультації	<i>Згідно з графіком консультацій</i>
2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни	
<i>Пререквізити: математичний аналіз, багатомірне числення, лінійна алгебра, теорія ймовірності, методи штучного інтелекту, алгоритмічне програмування, англійська мова.</i>	
3. Характеристика навчальної дисципліни	
<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>	
Загальні компетентності:	
<ul style="list-style-type: none"> – здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; – здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; – здатність до адаптації та дії в новій ситуації – здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями; – здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. 	
Фахові компетентності:	
<ul style="list-style-type: none"> – здатність використовувати системний аналіз як сучасну міждисциплінарну методологію, що базується на прикладних математичних методах та сучасних інформаційних технологіях і орієнтована на вирішення задач аналізу і синтезу технічних, економічних, соціальних, екологічних та інших складних систем; – здатність формалізувати проблеми, описані природною мовою, у тому числі за допомогою математичних методів, застосовувати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів; – здатність організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення. 	
Результати навчання:	
В результаті вивчення дисципліни «Глибинне навчання» студент повинен знати:	
<ul style="list-style-type: none"> – принципи побудови багатошарових штучних нейронних мереж різних типів; – основні методи навчання нейронних мереж; – методи запобігання перенавчання штучних нейронних мереж; – принципи оптимізації гіперпараметрів нейронної мережі – сучасні тенденції розвитку методів штучного інтелекту; 	
вміти:	
<ul style="list-style-type: none"> – розробляти нейронні мережі за допомогою різних програмних засобів; – застосовувати найбільш ефективні моделі на реальних даних; – обробляти набори даних перед використанням в моделях; – інтерпретувати отримані результати; 	
4. Мета вивчення навчальної дисципліни	
<i>Метою вивчення дисципліни «Глибинне навчання» є засвоєння основних принципів побудови нейромережових моделей, заснованих на сучасних підходах, для застосування у складних системах.</i>	
5. Завдання вивчення дисципліни	
<i>Завданням вивчення навчальної дисципліни є засвоєння навичок розробки багатошарових нейронних мереж з різною архітектурою для розв'язання певних задач, а також</i>	

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.	Поняття глибинного навчання. Лінійні класифікатори. 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.	Згорткові нейронні мережі. Convolution та pooling layers. Еволюція архітектур. Transfer learning. Аугментації. Сегментація та знаходження об'єктів на зображенні	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота	6
3.	Основи в NLP. word2vec. Проблематика обробки природньої мови. Переклад простору з символічного в неперервне. word2vec. Архітектура мережі. Negative sampling.	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота	6
4.	Рекурентні нейронні мережі. Принципи роботи RNN. Генерація тексту за допомогою RNN. Архітектура LSTM. Двонаправлені RNN.	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота	6
5	Машинний переклад, Seq2Seq. Проблеми машинного перекладу. Архітектура Transformer. Метрика BLEU. seq2seq. Image captioning.	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота	6
6.	Навчання з підкріпленням. Policy Gradients. Q-Learning. Рівняння Беллмана. Model-based RL на прикладі AlphaZero	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота	7
7.	Генеративні змагальні мережі. 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 глибинного навчання.

9. Система та критерії оцінювання курсу

В якості контрольного заходу з курсу «Глибинне 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.