

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МАШИННЕ НАВЧАННЯ ТА ОБРОБКА ДАНИХ В ІОТ»

Лектор курсу			Данильченко Валентина Миколаївна, доктор філософії PhD, доцент кафедри Інженерії програмного забезпечення автоматизованих систем		Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в Google Classroom		e-mail: v.danylchenko@duikt.edu.ua сторінка курсу в Google Classroom – https://meet.google.com/mos-ayir-tba		
Галузь знань			12 «Інформаційні технології»		Рівень вищої освіти		магістр		
Спеціальність			126 Інформаційні системи та технології		Семестр		10		
Освітня програма			Інформаційні системи та технології		Тип дисципліни		Обов'язкова		
3. Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:					Лабораторних занять	Самостійна підготовка
			Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять				
	4	120	18	-	4	18	80		
АНОТАЦІЯ КУРСУ									
Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі									
Освітні компоненти, які передують вивченню			Дослідження та проектування інтелектуальних систем.						
Освітні компоненти для яких є базовою			Підготовка магістерської роботи. Захист.						
Мета курсу:	Придбання студентами теоретичних знань та практичних умінь і навичок з машинного навчання та обробки великих даних.								
Компетенції відповідно до освітньої програми									
Soft- kills / Загальні компетентності (ЗК)				Hard-skills / Спеціальні компетентності (СК)					
ЗК01. Здатність застосовувати навички аналітичного та критичного мислення для вирішення проблем у сфері ІСТ.				СК01. Здатність розробляти та застосувати ІСТ, необхідні для розв'язання стратегічних і поточних задач. СК03. Здатність проектувати інформаційні системи з урахуванням особливостей їх призначення, неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог. СК04. Здатність розробляти математичні, інформаційні та комп'ютерні моделі об'єктів і процесів інформатизації. СК05. Здатність використовувати сучасні технології аналізу даних для оптимізації процесів в інформаційних системах. СК07. Розробляти і реалізовувати інноваційні проекти у сфері ІСТ.					
Програмні результати навчання (ПР)									

РН01. Відшукувати необхідну інформацію в науковій і технічній літературі, базах даних, інших джерелах, аналізувати та оцінювати цю інформацію.

РН06. Обґрунтовувати вибір технічних та програмних рішень з урахуванням їх взаємодії та потенційного впливу на вирішення організаційних проблем, організувати їх впровадження та використання.

РН09. Розробляти і використовувати сховища даних, здійснювати аналіз даних для підтримки прийняття рішень.

РН11. Розв'язувати задачі цифрової трансформації у нових або невідомих середовищах на основі спеціалізованих концептуальних знань, що включають сучасні наукові здобутки у сфері інформаційних технологій, досліджень та інтеграції знань з різних галузей.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
Розділ 1. Вступ до машинного навчання			
Тема 1. Основні відомості про нейронні мережі			
<i>Формування компетентностей:</i> СК 01, СК 03, СК 04, СК 05			
<i>Програмні результати навчання:</i> ПРН 01, ПРН 06, ПРН 09, ПРН 11			
<i>Рекомендовані джерела:</i> 1-4.			
Заняття 1.1. Логістична регресія. Багатошаровий перцептрон.	Лекція 1 2 год	2 бали	Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 1.2. Згорткові нейронні мережі (CNN). Додатки в реальному світі.	Лекція 2 2 год	2 бали	Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 1.3. Проектування простої нейронної мережі.	Лабораторна робота 1 2 год	2 бали	Навчальна дискусія, командна робота, вирішення індивідуальних завдань.
Тема 2. Логістична регресія. Метод градієнтного спуску для навчання мережі.			
<i>Формування компетентностей:</i> СК 01, СК 03, СК 04, СК 05			
<i>Програмні результати навчання:</i> ПРН 01, ПРН 06, ПРН 09, ПРН 11			
<i>Рекомендовані джерела:</i> 1-4.			
Заняття 2.1. Логістична регресія як працюючий приклад. Навчання через градієнтний спуск.	Лекція 3 2 год	2 бали	Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 2.2. Навчання мережі. Навчання через градієнтний спуск.	Лабораторна робота на робота 2, 3 4 год	4 бали	Навчальна дискусія, командна робота, вирішення індивідуальних завдань.
Тема 3. Згорткова нейронна мережа та її реалізація.			

<p><u>Формування компетентностей:</u> СК 01, СК 03, СК 04, СК 05 <u>Програмні результати навчання:</u> ПРН 01, ПРН 06, ПРН 09, ПРН 11 <u>Рекомендовані джерела:</u> 1-4.</p>			
Заняття 3.1. Згорткова нейронна мережа та її реалізація.	Лекція 4 2 год	2 бали	Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 3.2. Проектування основних компонент згорткової нейронної мережі.	Лаборатор на робота 4 2 год	2 бали	Навчальна дискусія, командна робота, вирішення індивідуальних завдань.
Заняття 3.3. Основи нейронних мереж: від логістичної регресії до згорткових мереж.	Практичне заняття 1 2 год	15 балів	Тестування
<p>Тема 1. L1 та L2-регуляризація для логістичної регресії. Тема 2. Проблема пончика. Тема 3. Проблема функції XOR (виключне АБО) в навчанні персептрона.</p>	Самостійна робота		
	13,3 годин	2 бали	1. Основні відмінності між L1 та L2-регуляризацією для логістичної регресії.
	13,3 годин	2 бали	2. Вирішення проблеми пончика з використанням логістичної регресії
	13,3 годин	2 бали	3. Вирішення проблеми функції XOR (виключного АБО) в навчанні персептрона.
Розділ 2. Особливості роботи з реальними даними			
Тема 4. Проблеми нейро-лінгвістичного програмування. Рекурентні нейронні мережі.			
<p><u>Формування компетентностей:</u> СК 01, СК 03, СК 04, СК 05 <u>Програмні результати навчання:</u> ПРН 01, ПРН 06, ПРН 09, ПРН 11 <u>Рекомендовані джерела:</u> 1-4.</p>			
Заняття 4.1. Вкладення слів. Проблеми НЛП (Neuro-linguistic programming).	Лекція 5 2 год	2 бали	Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 4.2. Рекурентні нейронні мережі та їх реалізація.	Лекція 6 2 год	2 бали	Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 4.3. Проектування основних компонент рекурентної нейронної мережі.	Лаборатор на робота 5, 6 4 год	4 бали	Навчальна дискусія, командна робота, вирішення індивідуальних завдань.
Тема 5. Механізм уваги в нейронних мережах.			

<p>Формування компетентностей: СК 01, СК 03, СК 04, СК 05 Програмні результати навчання: ПРН 01, ПРН 06, ПРН 09, ПРН 11 Рекомендовані джерела: 1-4.</p>			
Заняття 5.1. Механізм уваги (attention mechanism). Послідовний кодер і декодер. Трансформерна мережа.	Лекція 7 2 год	2 бали	Лекція-візуалізація
Заняття 5.2. Проектування основних компонент послідовного кодера і декодера.	Лаборатор на робота 7 2 год	2 бали	Навчальна дискусія, командна робота, вирішення індивідуальних завдань.
<p>Тема 6. Навчання з підкріпленням та глибоке навчання.</p> <p>Формування компетентностей: СК 01, СК 03, СК 04, СК 05 Програмні результати навчання: ПРН 01, ПРН 06, ПРН 09, ПРН 11 Рекомендовані джерела: 1-4.</p>			
Заняття 6.1. Навчання з підкріпленням.	Лекція 8 2 год	2 бали	Лекція-візуалізація
Заняття 6.2. Q Навчання. Глибоке навчання Q.	Лекція 9 2 год	2 бали	Лекція-візуалізація
Заняття 6.3. Використання навчання з підкріпленням та Q навчання до нейронних мереж.	Лаборатор на робота 8, 9 4 год	4 бали	Навчальна дискусія, командна робота, вирішення індивідуальних завдань.
Заняття 6.4 Навчання з підкріпленням та Q-навчання: від основ до застосування в нейронних мережах	Практичне заняття 2 2 год	15 балів	Тестування
<p>Тема 4. Розв'язання задач розпізнавання мови. Тема 5. Генерування тексту. Тема 6. Байсівський класифікатор.</p>	Самостійна робота		
	13,3 годин	2 бали	1. Визначення частин мови в тексті.
	13,4 годин	2 бали	2. Генерування тексту з використанням нейронних мереж.
	13,4 годин	2 бали	3. Використання байсівського класифікатора для створення детектора спаму
МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ			
<ul style="list-style-type: none"> • Комп'ютерне обладнання; • мережа Інтернет; • Програмне забезпечення: IntelliJ IDEA. 			

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

1. Тушич А.М. Вимоги до інтелектуальних систем аналізу даних та їх класифікацій / Тушич А.М., Сторчак К.П., Бондарчук А.П., Макаренко А.О // Науково-технічний журнал «Телекомунікаційні та інформаційні технології», Київ – №1 2019. – С. 31-36.
<http://tit.dut.edu.ua/index.php/telecommunication/article/view/2207>
2. Штучний інтелект: навчальний посібник [Електронний ресурс] / А.С. Звенігородський, Ю.І. Катков – Київ : ДУТ, 2019. – (PDF, 79 с.)
http://www.dut.edu.ua/uploads/1_2052_26272984.pdf
3. Сиротенко І.С. Аналіз ефективності викривання нейронних мереж на прикладі багатошарового перцептронну та мережі Кохонена / Сиротенко І.С., Щербина І.С., Сторчак К.П., Тушич А.М., Фокін В.І. // Науковий журнал «Зв'язок», Київ – №5 2020. – С.17-19.
<http://con.dut.edu.ua/index.php/communication/article/view/2476>
4. Шефкін Б.В. Дослідження та впровадження нейронної мережі на основі TENSORFLOW / Шефкін Б.В., Красюк І.В., Хоменчук В.О., Сторчак К.П., Тушич А.М. // Науковий журнал «Зв'язок», Київ – №6 2020. – С.18-20.
<http://con.dut.edu.ua/index.php/communication/article/view/2486>

ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ»)

- Курс передбачає роботу в колективі.
- Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.
- Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій, практичних та лабораторних занять, а також самостійну роботу.
- Самостійна робота включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко, їх поглиблена проробка за рекомендованою літературою.
- Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.
- Якщо студент відсутній з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача.
- Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації студент повинен вказати джерело, використане в ході виконання завдання. У разі виявлення факту плагіату студент отримує за завдання 0 балів.
- Кожне виконане індивідуальне завдання на практичному та лабораторному занятті захищається студентом.
- За порушення дисципліни студент видаляється з заняття, за заняття отримує 0 балів.

КРИТЕРІЙ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Умовою допуску до підсумкового контролю є набрання студентом 30 балів у сукупності за всіма темами дисципліни

Форми контролю	Види навчальної роботи	Оцінювання
ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ	<i>Робота на заняттях, у т.ч.:</i>	
	• Виконання індивідуальних завдань відповідно до методичних вказівок	за кожне заняття 2 бали
РУБІЖНЕ ОЦІНЮВАННЯ (МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ)	Контроль № 1 (тестування) Тема 1. Вступ до машинного навчання.	максимальна оцінка – 15 балів
	Контроль № 2 (тестування) Тема 2. Особливості роботи з реальними даними.	максимальна оцінка – 15 балів

Додаткова оцінка	Підготовка наукових публікацій (за тематикою дисципліни), участь у Всеукраїнських та Міжнародних конкурсах наукових студентських робіт за спеціальністю, отримання сертифікату Cisco «IoT Fundamentals: Big Data & Analytics» тощо.	Звільнення від другого тестування та зарахування максимального балу за нього.	
ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ Екзамен	Метою іспиту є контроль сформованості практичних навичок та професійних компетентностей, необхідних для виконання професійних обов'язків. Екзамен проходить у письмовій формі.	максимальна оцінка – 40 балів	
ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНУ			
бали	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка /запис в екзаменаційній відомості
90-100	Студент демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Вміє реалізувати теоретичні положення дисципліни в практичних розрахунках, аналізувати та співставляти дані об'єктів діяльності фахівця на основі набутих з даної та суміжних дисциплін знань та умінь. Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань проявив вміння самостійно вирішувати поставлені завдання, активно включатись в дискусії, може відстоювати власну позицію в питаннях та рішеннях, що розглядаються. Зменшення 100-бальної оцінки може бути пов'язане з недостатнім розкриттям питань, що стосується дисципліни, яка вивчається, але виходить за рамки об'єму матеріалу, передбаченого робочою програмою, або студент проявляє невпевненість в тлумаченні теоретичних положень чи складних практичних завдань.	Високий Повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни. Власні пропозиції студента в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін, а також знання, набуті при самостійному поглибленому вивченні питань, що відносяться до дисципліни, яка вивчається.	Відмінно / Зараховано (А)
82-89	Студент демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною. Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, дає вичерпні пояснення.	Достатній Забезпечує студенту самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни	Добре / Зараховано (В)
75-81	Студент в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати при вирішенні типових практичних завдань, але допускає окремі неточності. Вміє пояснити основні положення виконаних завдань та дати правильні відповіді при зміні результату при заданій зміні вихідних параметрів. Помилки у відповідях/ рішеннях/ розрахунках не є системними. Знає характеристики основних положень, що мають визначальне значення при проведенні практичних	Достатній Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають	Добре / Зараховано (С)

	занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, в межах дисципліни, що вивчається.	утруднення.	
67-74	Студент засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	Середній Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни	Задовільно / Зараховано (D)
60-66	Студент має певні знання, передбачені в робочій програмі дисципліни, володіє основними положеннями, що вивчаються на рівні, який визначається як мінімально допустимий. З використанням основних теоретичних положень, студент з труднощами пояснює правила вирішення практичних/розрахункових завдань дисципліни. Виконання практичних / індивідуальних / контрольних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни	Задовільно / Зараховано (E)
35-59	Студент може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни студент виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у студента відсутні.	Низький Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни	Незадовільно з можливістю повторного складання) / Не зараховано (FX) <i>В залікову книжку не представляється</i>
1-34	Студент повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Студент не допущений до здачі заліку.	Незадовільний Студент не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням / Не допущений (F) <i>В залікову книжку не представляється</i>

ПОЛІТИКА ДОБРОЧЕСНОСТІ

Здобувач вищої освіти виконуючи самостійну або індивідуальну роботу повинен дотримуватись політики доброчесності. У разі наявності плагиату в будь-яких видах робіт Здобувача, він отримує незадовільну оцінку і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у Силабусі