

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

Лектор курсу			Данильченко Валентина Миколаївна, доктор філософії PhD, доцент кафедри Інформаційних системи та технологій		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					Рівень вищої освіти		магістр	
Спеціальність					Семестр			
Освітня програма					Тип дисципліни		Цикл вибіркових компонент	
3. Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:					
			Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка	
	5	150	32	-	4	18	96	
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								
Загальні компетентності				Спеціальні (фахові) компетентності				
Здатність застосовувати навички аналітичного та критичного мислення для вирішення проблем у сфері ICT.				Здатність розробляти та застосувати ICT, необхідні для розв'язання стратегічних і поточних задач. Здатність проектувати інформаційні системи з урахуванням особливостей їх призначення, неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог. Здатність розробляти математичні, інформаційні та комп'ютерні моделі об'єктів і процесів інформатизації. Здатність використовувати сучасні технології аналізу даних для оптимізації процесів в інформаційних системах. Розробляти і реалізовувати інноваційні проекти у сфері ICT.				
Програмні результати навчання (ПР)								
Відшуковувати необхідну інформацію в науковій і технічній літературі, базах даних, інших джерелах, аналізувати та оцінювати цю інформацію. Обґрунтовувати вибір технічних та програмних рішень з урахуванням їх взаємодії та потенційного впливу на вирішення організаційних проблем, організовувати їх впровадження та використання.								

Розробляти і використовувати сховища даних, здійснювати аналіз даних для підтримки прийняття рішень.
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>Рекомендовані джерела: 1-4.</i>			
Заняття 1.1. Логістична регресія. Багатошаровий персептрон.	Лекція 1 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 1.2. Згорткові нейронні мережі (CNN). Додатки в реальному світі.	Лекція 2 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 1.3. Проектування простої нейронної мережі.	Лабораторна робота 1 2 год	4 бали	Навчальна дискусія, командна робота, вирішення індивідуальних завдань.
Тема 2. Логістична регресія. Метод градієнтного спуску для навчання мережі. <i>Рекомендовані джерела: 1-4.</i>			
Заняття 2.1., 2.2. Логістична регресія як працюючий приклад. Навчання через градієнтний спуск.	Лекція 3 4 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 2.3., 2.4. Навчання мережі. Навчання через градієнтний спуск.	Лабораторна робота 2, 3 4 год	4 бали 4 бали	Навчальна дискусія, командна робота, вирішення індивідуальних завдань.
Тема 3. Згорткова нейронна мережа та її реалізація. <i>Рекомендовані джерела: 1-4.</i>			
Заняття 3.1., 3.2. Згорткова нейронна мережа та її реалізація.	Лекція 4 4 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 3.3. Проектування основних компонент згорткової нейронної мережі.	Лабораторна робота 4 2 год	4 бали	Навчальна дискусія, командна робота, вирішення індивідуальних завдань.
Заняття 3.4. Основи нейронних мереж: від логістичної регресії до згорткових мереж.	Практичне заняття 1 2 год	4 бали	Навчальна дискусія, командна робота, вирішення індивідуальних завдань

	Самостійна робота		
Тема 1. L1 та L2-регуляризація для логістичної регресії.	16 годин	3	1. Основні відмінності між L1 та L2-регуляризацією для логістичної регресії.
Тема 2. Інтелектуальна аналітика та виявлення аномалій у IoT.	16 годин	2	2. Приклади аномалій у IoT-системах, демонстрація алгоритмів (наприклад, Isolation Forest, One-Class SVM, Autoencoder).
Тема 3. Проблема функції XOR (виключне АБО) в навчанні персептрона.	16 годин	3	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.			
<i>Рекомендовані джерела: 1-4.</i>			
Заняття 4.1., 4.2. Вкладення слів. Проблеми НЛП (Neuro-linguistic programming).	Лекція 5 4 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 4.3., 4.4. Рекурентні нейронні мережі та їх реалізація.	Лекція 6 4 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 4.5., 4.6. Проектування основних компонент рекурентної нейронної мережі.	Лабораторна робота 5, 6 4 год	4 бали 4 бали	Навчальна дискусія, командна робота, вирішення індивідуальних завдань.
Тема 5. Механізм уваги в нейронних мережах.			
<i>Рекомендовані джерела: 1-4.</i>			
Заняття 5.1., 5.2. Механізм уваги (attention mechanism). Послідовний кодер і декодер. Трансформерна мережа.	Лекція 7 4 год		Лекція-візуалізація
Заняття 5.3. Проектування основних компонент послідовного кодера і декодера.	Лабораторна робота 7 2 год	4 бали	Навчальна дискусія, командна робота, вирішення індивідуальних завдань.
Тема 6. Навчання з підкріпленням та глибоке навчання.			
<i>Рекомендовані джерела: 1-4.</i>			
Заняття 6.1., 6.2. Навчання з підкріпленням.	Лекція 8 4 год		Лекція-візуалізація
Заняття 6.3., 6.4. Q Навчання. Глибоке навчання Q.	Лекція 9 4 год		Лекція-візуалізація
Заняття 6.5, 6.6. Використання навчання з підкріпленням та Q навчання до нейронних мереж.	Лабораторна робота	4 бали 4 бали	Навчальна дискусія, командна робота, вирішення індивідуальних завдань.

	8, 9 4 год		
Заняття 6.7 Навчання з підкріпленням та Q-навчання: від основ до застосування в нейронних мережах	Практичне заняття 2 2 год	4 бали	Навчальна дискусія, командна робота, вирішення індивідуальних завдань.
Самостійна робота			
Тема 4. Розв'язання задач розпізнавання мови.	16 годин	3	1. Визначення частин мови в тексті.
Тема 5. Генерування тексту.	16 годин	3	2. Генерування тексту з використанням нейронних мереж.
Тема 6. Байєсівський класифікатор.	16 годин	2	3. Використання байєсівського класифікатора для створення детектора спаму
МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ			
- 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 персептрону 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»)			
Відвідування Студенти зобов'язані відвідувати заняття згідно з розкладом та вчасно інформувати викладача про неможливість із поважних причин відвідувати заняття, скласти (перескласти) іспит. Відпрацювання Якщо студент із поважних причин був відсутній на практичному чи лабораторному занятті, він має право його відпрацювати. Відпрацювання полягає у виконанні студентом в позанавчальний час завдання за темою заняття та захисті роботи викладачеві на наступному практичному чи лабораторному занятті (при наявності вільного часу у викладача), або під час додаткової консультації з викладачем, час якої узгоджується окремо. Для виконання завдань курсу може використовуватись обладнання лабораторій кафедр Інформаційних			

систем та технологій, або власна комп'ютерна техніка студента.

Академічна доброчесність

Під час вивчення дисципліни всі учасники навчального процесу мають дотримуватися вимог, установлених Положенням про академічну доброчесність здобувачів освіти у ДУІКТ, своєю діяльністю утверджувати академічну доброчесність як засадничу цінність університетської спільноти. Студенти не повинні отримувати чи надавати недозволеної допомоги, вдаватися до жодних інших нечесних дій під час виконання навчальних завдань. Порушення студентом вимог академічної доброчесності під час опанування дисципліни тягне виставлення оцінки 0 балів (неприйнятно).

Поведінка

Спілкуючись з учасниками навчального процесу, студенти мають дотримуватися етичних норм, утримуватися від образливих проявів емоцій, бути політично та гендерно коректними й толерантними, поважати звичаї й традиції різних етнічних, культурних, соціальних груп і релігійних конфесій. Під час лекційних і практичних занять студентам забороняється приймати їжу та користуватися мобільним телефоном. Використання мобільних телефонів допускається при виконанні практичних та лабораторних занять для доступу до навчальних та довідкових матеріалів.

Студенти з особливими потребами

ДУІКТ всіляко сприяє вирішенню індивідуальних проблем студентів з особливими потребами, сприймаючи їх як рівних в інтегрованому студентському колективі. Для покращення сприйняття навчального матеріалу особами з особливими потребами можуть бути використані додаткові програмні засоби, що розширюють можливості інклюзивного доступу (наприклад, програми озвучування тексту). Для осіб з порушеннями зору завдання, що передбачають використання графічних методів роботи з ризиками, можуть бути замінені на завдання з використанням табличних підходів (наприклад, представлення графових структур табличними еквівалентами).

Важливі дати

Подія (чи вид роботи)	Дата
Подання викладачам, що проводять практичні та лабораторні заняття, всіх відпрацьованих завдань	не пізніше, ніж за 10 днів до призначеного заліку
Подання лектору даних для нарахування додаткових балів (сертифікати про проходження курсів, проєкти, наукові публікації тощо).	не пізніше, ніж за 5 днів до призначеного заліку
Повідомлення про неможливість із поважних причин скласти (перескласти) іспит	не пізніше, ніж за годину до проведення заліку

КРИТЕРІЙ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Семестровий контроль відбувається у формі іспиту на основі балів, напрацьованих під час вивчення дисципліни при виконанні практичних та лабораторних робіт та завдань самостійної роботи та балів за тести.

Тести містять питання та передбачають автоматизовану перевірку. Кожен тест містить питання, що охоплюють теоретичну та практичну складову курсу. Під час тестування заборонено використання будь яких джерел. Бали за кожне тестове питання становлять 2 бали. Сумарна кількість балів за тести складає 40 балів.

Присутність студента на іспиті є обов'язковою.

Студенти, які протягом семестру набрали менше 40 балів вважаються недопущеними до іспиту.

Якщо студент був допущений до іспиту, але сумарно не набрав необхідну кількість балів для отримання позитивної оцінки (має від 35 до 59 балів), то на іспиті він може отримати додаткове комплексне завдання для донабору балів. Додаткове завдання оцінюється максимально в 25 балів.

Якщо студента не допущено до складання іспиту, йому надається час до перескладання для виконання всіх вимог допуску. Максимальна оцінка практичних завдань, тестів та завдань самостійної роботи знижується на 25% (за винятком, коли неявка на іспит була з поважної причини і підтверджена документально).

Якщо студент був допущений до складання іспиту і при цьому:

- 1) не набрав необхідну кількість балів для отримання позитивної оцінки (має від 35 до 59 балів),
- 2) і не з'явився без поважної причини,

то вважається, що він використав першу спробу скласти іспит і має заборгованість.

Студент має право на два перескладання. При повторному перескладанні іспита його у студента може приймати комісія, яка створюється директором ННІТ. Оцінка комісії є остаточною.

Форми контролю	Види навчальної роботи	Оцінювання	
ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ	Виконання практичних та лабораторних робіт	44 бали	
	Самостійна робота	16 балів	
ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ Залік	Тестове завдання.	40 балів	
Додаткова оцінка			
Види навчальної роботи		Оцінювання	
Нарахування додаткових балів за Критерій 1 - Наукова/науково-технічна діяльність та особливі успіхи у навчанні https://duikt.edu.ua/uploads/p_447_31584335.pdf		Бали за видами діяльності можуть підсумовуватися, але якщо їх сума перевищує 10, то здобувач вищої освіти все одно отримує максимальний бал – 10	
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)
5 - 8	Студент в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідає	Достатній	Добре /

	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 занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, в межах дисципліни, що вивчається.	Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення.	Зараховано (C)
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 формулюються при вивченні дисципліни	Незадовільно з можливістю повторного складання) / Не зараховано (FX) <i>В залікову книжку не представляється</i>
0-34	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>