

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ДОСЛІДЖЕННЯ І ПРОЕКТУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ»

Лектор курсу			Коротков Сергій Станіславович, доктор філософії, доцент		Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в GWE		e-mail: s.korotkov@duikt.edu.ua сторінка курсу в Google Classroom – https://classroom.google.com/c/ODM2OTU2NzY5MzAz?cjc=7rsvsjpu	
Галузь знань					Рівень вищої освіти		Доктор філософії	
Спеціальність					Семестр			
Освітня програма					Тип дисципліни		Цикл вибіркових компонент ОНП	
Обсяг :	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:					
			Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять		Лабораторних занять	Самостійна підготовка
	3	90	18	-	18		18	36

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі

Освітні компоненти, які передують вивченню		
Освітні компоненти для яких є базовою		
Мета курсу:	Формування у студентів компетентностей щодо методології наукових досліджень, проектування та розробки інтелектуальних комп'ютерних систем, використання методів штучного інтелекту для оптимізації та керування комп'ютерними мережами.	

Компетентності відповідно до освітньої програми

Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)	Hard-skills / Спеціальні компетентності (СК)
Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.	Здатність до визначення технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування і експлуатації програмних, програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем та мереж різного призначення. Здатність проектувати комп'ютерні системи та мережі з урахуванням цілей, обмежень, технічних, економічних та правових аспектів. Здатність будувати архітектуру та створювати системне і прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності. Здатність досліджувати, розробляти та обирати технології створення великих і надвеликих систем. Здатність обирати ефективні методи розв'язування складних задач комп'ютерної інженерії, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення.

Програмні результати навчання (ПРН)

Знаходити необхідні дані, аналізувати та оцінювати їх.

Будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем і мереж, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.

Розробляти і реалізовувати проекти у сфері комп'ютерної інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням інженерних, соціальних, економічних, правових та інших аспектів.

Здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії, аналізувати та оцінювати цю інформацію.

Приймати ефективні рішення з питань розроблення, впровадження та експлуатації комп'ютерних систем і мереж, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та імовірні наслідки рішень.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
Змістовний модуль 1. Методологія проєктування інтелектуальних систем			
Тема 1. Методологічні основи проєктування інтелектуальних систем. Рекомендовані джерела: 1-3			
Заняття 1.1 Принципи побудови інтелектуальних КС. Архітектури.	Лекція 1 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-бесіда, бліц-опитування
Заняття 1.2 Розробка концептуальної моделі інтелектуальної системи.	Практичне заняття 1 2 год	2 бали	Кейс-метод, робота в групах, дискусія
Заняття 1.3 Вибір інструментальних засобів для розробки ІС.	Лабораторне заняття 1 2 год	4 бали	Проектно-орієнтоване навчання, демонстрування, метод порівняння, обговорення
Тема 2. Системи на основі знань та нечітка логіка. Рекомендовані джерела: 1, 4, 5			
Заняття 2.1 Експертні системи та нечітка логіка в управлінні.	Лекція 2 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц-опитування

Заняття 2.2. Проектування бази правил для системи прийняття рішень.	Практич не заняття 2 2 год	1 бал	Колаборативне навчання, демонстрування, робота над помилками
Заняття 2.3. Реалізація алгоритмів нечіткого виводу	Лаборатор не заняття 2 2 год	4 бали	Проектно-орієнтоване навчання, демонстрування, метод порівняння, обговорення
Тема 3. Нейронні мережі в комп'ютерних системах. Рекомендовані джерела: 2, 6, 8			
Заняття 3.1 Штучні нейронні мережі: перцептрони, навчання, архітектури.	Лекція 3 2 год		Метод виокремлення основного, міні-лекція, бліц опитування
Заняття 3.2. Розрахунок параметрів нейронної мережі.	Практич не заняття 3 2 год	1 бал	Колаборативне навчання, кейс-метод, мозгова атака, усне опитування
Заняття 3.3 Навчання нейронної мережі для задачі класифікації.	Лаборатор не заняття 3 2 год	4 бали	Проектно-орієнтоване навчання, демонстрування, метод порівняння, обговорення
Тема 1. Методологічні основи проектування інтелектуальних систем. Тема 2. Системи на основі знань та нечітка логіка. Тема 3. Інтелектуальний аналіз мережевого трафіку.	Самостійна робота		
	12 год	2 бали	1. Порівняльний аналіз генетичних алгоритмів та методів ройового інтелекту для розв'язання задач маршрутизації в мережах.
	12 год	2 бали	2. Розробка архітектури згорткової нейронної мережі для попередньої обробки та класифікації зображень.
	12 год	2 бали	3. Дослідження застосування алгоритмів машинного навчання для виявлення аномалій та кібератак у мережах IoT.
Тема 4. Генетичні алгоритми та еволюційне моделювання. Рекомендовані джерела: 1, 7			

Заняття 4.1 Генетичні алгоритми та методи оптимізації.	Лекція 4 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-бесіда, бліц опитування
Заняття 4.2 Формалізація задачі оптимізації маршрутизації як задачі ГА.	Практичне заняття 4 2 год	2 бали	Колаборативне навчання, кейс-метод
Заняття 4.3 Програмна реалізація генетичного алгоритму.	Лабораторне заняття 4 2 год	4 бали	Проектно-орієнтоване навчання, демонстрування, метод порівняння, обговорення

Змістовний модуль 2. Інтелектуальні мережі та дослідження

Тема 5. Інтелектуальний аналіз даних в мережах.

Рекомендовані джерела: 2, 5, 9

Заняття 5.1. Методи машинного навчання для аналізу великих даних.	Лекція 5 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-бесіда, бліц опитування
Заняття 5.2. Підготовка даних для аналізу трафіку.	Практичне заняття 5 2 год	2 бали	Дослідницький метод, аналіз кейсів

Заняття 5.3 Виявлення аномалій у мережевому трафіку за допомогою ML.	Лабораторне заняття 5 2 год	4 бали	Проектно-орієнтоване навчання, демонстрування, метод порівняння, обговорення
--	--------------------------------	--------	--

Тема 6. Програмно-конфігуровані мережі з елементами ШІ.

Рекомендовані джерела: 3, 6

Заняття 6.1 Інтелектуалізація комп'ютерних мереж. SDN та NFV.	Лекція 6 2 год		Лекція-бесіда
---	-------------------	--	---------------

Заняття 6.2. Проєктування архітектури інтелектуальної мережі.	Практич не заняття 6 2 год	2 бали	Лабораторний практикум
Заняття 6.3. Моделювання роботи SDN-мережі.	Лаборатор не заняття 6 2 год	4 бали	Проектно-орієнтоване навчання, демонстрування, метод порівняння, обговорення
Тема 7. Дослідження продуктивності та надійності ІКС. Рекомендовані джерела: 1-8			
Заняття 7.1 Методи дослідження та оцінки ефективності систем.	Лекція 7 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-бесіда, бліц опитування
Заняття 7.2. Планування експерименту для оцінки якості обслуговування.	Практич не заняття 7 2 год	2 бали	Колаборативне навчання, демонстрування, мозгова атака, робота над помилками
Заняття 7.3. Проведення навантажувального тестування та аналіз метрик.	Лаборатор не заняття 7 2 год	4 бали	Проектно-орієнтоване навчання, демонстрування, метод порівняння, обговорення
Тема 4. Генетичні алгоритми та еволюційне моделювання.. Тема 5. Інтелектуальний аналіз даних в мережах. Тема 6. Програмно-конфігуровані мережі з елементами ІІІ. Тема 7. Дослідження продуктивності та надійності ІКС.	Самостійна робота		
	12 год	2 бали	1. Розробка архітектури інтелектуального чат-бота на базі архітектури Transformer для технічної підтримки користувачів мережі.
	12 год	2 бали	2. Дослідження застосування агентів навчання з підкріпленням для динамічної маршрутизації в програмно-конфігурованих мережах.
	12 год	2 бали	3. Проєктування контролера на базі нечіткої логіки для керування кліматом у системі «Розумний будинок»..
	12 год	2 бали	4. Дослідження протоколів взаємодії в рої дронів для задач моніторингу покриття мережі.

Тема 8. Інтернет речей та граничні обчислення.**Рекомендовані джерела:** 4, 7

Заняття 8.1 Інтелектуальні сервіси в IoT та Edge Computing.	Лекція 8 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-бесіда, бліц опитування
Заняття 8.2 Розробка архітектури "Розумного будинку".	Практичне заняття 8 2 год	2 бали	Колаборативне навчання, демонстрування, мозгова атака, робота над помилками
Заняття 8.3. Програмування IoT-пристроїв з елементами аналітики даних.	Лабораторне заняття 8 2 год	4 бали	Проектно-орієнтоване навчання, демонстрування, метод порівняння, обговорення

Тема 9. Управління проєктами розробки інтелектуальних систем..**Рекомендовані джерела:** 1-9

Заняття 9.1 Життєвий цикл MLOps. Впровадження та підтримка ІС.	Лекція 9 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-бесіда, бліц опитування
Заняття 9.2 Захист проєкту	Практичне заняття 9 2 год	2 бали	Колаборативне навчання, демонстрування, мозгова атака, робота над помилками
Заняття 9.3. Розгортання моделі машинного навчання	Лабораторне заняття 9 2 год	4 бали	Проектно-орієнтоване навчання, демонстрування, метод порівняння, обговорення

Тема 8. Інтернет речей та граничні обчислення.**Тема 9. Управління проєктами розробки інтелектуальних систем.****Самостійна робота**

6 год	2 бали	1. Порівняльний аналіз NoSQL баз даних та розподілених файлових систем для зберігання потокових даних з IoT сенсорів.
-------	--------	---

	6 год	2 бали	2. Аналіз вразливостей нейронних мереж до змагальних атак та методи їх нейтралізації.
МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ			
• Мультимедійний проектор, інтерактивна дошка та/або віртуальна дошка. • Комп'ютерний клас для проведення практичних та лабораторних занять із встановленим програмним забезпеченням Visual Studio Python,. • Доступ до мережі Internet по роботі з онлайн-сервісами Lucidchart, Draw.io, OnlineGDB, Google Colaboratory.			
ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ			
1. Литвин В. В., Висоцька В. А. Інтелектуальні системи : підручник. – Львів : «Новий Світ-2000», 2023. – 406 с. 2. Субботін С. О. Нейронні мережі та методи обчислювального інтелекту : навч. посібник. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2020. – 426 с. 3. Таненбаум Е., Везерролл Д. Комп'ютерні мережі. – 6-те вид. – Київ : Гідра, 2021. – 960 с. 4. Бойчук І. В., Брежнев Є. В. Системи штучного інтелекту : навч. посібник. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «ХАІ», 2021. – 124 с. 5. Методи та системи штучного інтелекту : навч. посібник / В. В. Литвин та ін. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2022. – 320 с.			
6. Глибоке навчання. Основи та практика / Я. Лекун, І. Гудфеллоу, І. Бенжіо. – Київ : Фабула, 2020. – 608 с. 7. Інтернет речей: теоретичні основи та практичне застосування : навч. посібник / В. М. Ткачов та ін. – Харків : "Діса плюс", 2022. – 288 с. 8. Рассел С., Норвіг П. Штучний інтелект: сучасний підхід. – 4-те вид. – Київ : Вільямс, 2021. – 1000 с.			
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 і практичних 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. Виявлення ознак академічної не доброчесності в практичній (письмовій) роботі студента є підставою для її не зарахування викладачем. • Студент, який спізнився має право бути присутнім на занятті. Студенти мають інформувати старосту про неможливість відвідати заняття. • Користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням є підставою для не зарахування викладачем роботи студента.			
КРИТЕРІЇ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ			

Умовою допуску до підсумкового контролю є виконання всіх практичних робіт і виконання самостійних завдань, які передбачені структурою освітньої компоненти Дослідження і проектування інтелектуальних комп'ютерних систем та мереж.

Якщо студента не допущено до складання заліку, як такого, що не виконав індивідуальний план, йому надається час до перескладання для виконання всіх вимог допуску. Студент має право на два перескладання. При повторному перескладанні екзамену у студента може приймати комісія, яка створюється директором ННІТ. Оцінка комісії є остаточною. У випадку отримання студентом 0 балів (не зараховано), що постає підставою для відрахування за невиконання навчального плану.

Оцінювання студентів здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою, складається із двох основних частин та розподіляється у співвідношенні: 60 (бали напрацьовані під час вивчення дисципліни – поточний контроль), 40 (підсумкове оцінювання - залік):

Форми контролю	Види навчальної роботи	Оцінювання
ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ	Виконання практичних робіт	16 балів
	Виконання лабораторних робіт	36 балів
	Самостійна робота	18 балів
ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ	Залік	30 балів
Додаткова оцінка		
Види навчальної роботи		Оцінювання
Участь у наукових конференціях, підготовка наукових публікацій за тематикою освітньої компоненти:		
- тези доповіді фахового спрямування;		3 бали
- стаття у фаховому виданні;		5 балів
Пройходження дистанційних курсів та отримання сертифікатів на платформах Udey, Прометеус, Coursera, Codecademy за тематикою освітньої компоненти		5 балів
Максимальна кількість додаткових балів, які можуть бути зараховані здобувачу освіти - 10 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 порівнювати 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, виконанні індивідуальних завдань проявив вміння самостійно вирішувати поставлені задачі, активно включатись в дискусії, може відстоювати власну позицію в питаннях та рішеннях, які розглядаються. Зменшення 100-бальної оцінки може бути пов'язане з недостатнім розкриттям питань, що стосується тем дисципліни, але виходить за рамки об'єму матеріалу, передбаченого робочою програмою, або студент проявляє невпевненість в тлумаченні теоретичних положень або складних 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, за тематикою 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, виконанні індивідуальних 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, які мають визначальне значення при проведенні практичних занять, виконанні індивідуальних завдань та поясненні прийнятих рішень дисципліни, що вивчається.	Достатній Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення.	Добре / Зараховано (С)

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	Середній Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни	Задовільно / Зараховано (D)
--------------	---	--	--------------------------------

	завдання тим, що розглядались з викладачем, але допускає значну кількість незначних і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.		
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 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) В залікову книжку не представляється
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) В залікову книжку не представляється

ПОЛІТИКА ДОБРОЧЕСНОСТІ

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