

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Методи та засоби штучного інтелекту 2 частина»

Лектор курсу			Звенігородський Олександр Сергійович, кандидат технічних наук, доцент.		Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в Moodle		e-mail: zvenigas56@gmail.com ; сторінка курсу в Moodle – https://dn.dut.edu.ua/course/view.php?id=903	
Галузь знань					Рівень вищої освіти			
Спеціальність					Семестр			
Освітня програма					Тип дисципліни		Вибіркова	
Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:					
	5	150	Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка	
			18	-	36	-	96	
АНОТАЦІЯ КУРСУ								
Взаємозв’язок у структурно-логічній схемі								
Освітні компоненти, які передують вивченню								
Освітні компоненти для яких є базовою								
Мета курсу:		формування цілісного уявлення про методи, алгоритми і засоби машинного навчання, теорії розпізнавання образів і кластерного аналізу при обробці інформації, засвоєння студентами базових принципів ймовірнісних методів розпізнавання та отримання основних навичок аналізу, подання і обробки навчальних вибірок даних.						
Компетентності відповідно до освітньої програми								
Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)					Hard-skills / Спеціальні компетентності (СК)			
Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. Здатність приймати обґрунтовані рішення. Здатність діяти на основі етичних міркувань. Здатність реалізувати свої права і обов’язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.					Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо. Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв’язування прикладних задач.			

Програмні результати навчання (ПР)

Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо.

Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірної аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
Змістовий модуль 1. Вступ до теорії розпізнавання образів.			
Тема 10. Інтелектуальні агенти. Знати: типи і властивості інтелектуальних агентів. Вміти: оцінювати застосування інтелектуальних агентів до практичних задач. Рекомендовані джерела: 1-7			
Визначення поняття інтелектуальний агент. Властивості інтелектуального агента. Типи інтелектуальних агентів. Архітектура мультиагентної системи. Засоби розробки MAS. Застосування мультиагентного підходу.	Лекція 1 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація
Заняття 1. Засоби штучного інтелекту в Python	Практичне заняття 1 2 год	2 бала	Усне опитування, навчальна дискусія, тестування
Заняття 1.2. Початкова робота з бібліотеками Python.	Практичне заняття 1.2 2 год	2 бала	Усне опитування, ситуаційне завдання мозковий штурм, тестування
Тема 11. Генетичні алгоритми. Знати: структуру і типи генетичних алгоритмів. Вміти: застосовувати генетичний алгоритм для пошуку екстремумів функції. Рекомендовані джерела: 1–5			
Еволюційні теорії та еволюційні обчислення. Терміни та поняття генетичного алгоритму. Генетичні оператори. Селекція хромосом. Класичний генетичний алгоритм. Схеми. Застосування генетичних алгоритмів. Типи генетичних алгоритмів.	Лекція 2 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 2. Елітарна селекція.	Практичне заняття 2 2 год	2 бала	Усне опитування, навчальна дискусія, тестування

Заняття 2.1 Дослідження генетичних алгоритмів з використанням Python.	Практичне заняття 2.1 2 год	2 бала	Усне опитування, навчальна дискусія, ситуаційне завдання, тестування
Тема 12. Sworm-алгоритми. Знати: принципи оптимізації за допомогою еволюційних алгоритмів. Вміти: застосовувати алгоритм рою часток для пошуку екстремумів функції. Рекомендовані джерела: 1–5			
Колективний інтелект. Алгоритм пташиної зграї. Particle swarm optimization. Мурашиний алгоритм. Алгоритм бджолиного колонії. Алгоритм кажана.	Лекція 3 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 3.1 Принципи роботи з зображеннями в просторовій області.	Практичне заняття 3.1 2 год	2 бала	Усне опитування, навчальна дискусія, тестування
Заняття 3.2. Дослідження алгоритму рою часток в Python.	Практичне заняття 3.2 2 год	2 бала	Усне опитування, ситуаційне завдання, тестування
Тема 10. Інтелектуальні агенти. Тема 11. Генетичні алгоритми. Тема 12. Sworm-алгоритми.	Самостійна робота		
	11 год	3 бал	1. Дослідити мову спілкування інтелектуальних агентів KLM.
	11 год	3 бал	2. Дослідити теорему схем.
	11 год	3 бал	3. Дослідити Алгоритм пташиної зграї Рейнольдса.
Змістовий модуль 5. Опрацювання природної мови.			
Тема 13. Засади NLP Знати: рівні обробки природної мови, класифікацію задач NLP. Вміти: працювати зі словником Word2Vec. Рекомендовані джерела: 1–5, 8-12			
Класифікація задач NLP. Загальні терміни і поняття NLP. Рівні обробки природної мови. Розпізнавання голосового мовлення. Акустична і мовна модель. Синтез мовлення.	Лекція 4 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 4.1 Підходи до рішення задач NLP.	Практичне заняття 4.1 2 год	2 бала	Усне опитування, навчальна дискусія, тестування
Заняття 4.2 Дослідження словника WordNet в Python.	Практичне заняття 4.2 2 год	2 бала	Усне опитування, ситуаційне завдання, тестування
Тема 14. Корпусна лінгвістика Знати: принципи створення корпусів текстів, методи відмінків і засади теорії мовних актів. Вміти: виконувати завдання в застосунку NLTK в Python. Рекомендовані джерела: 1–5, 8-12			

Терміни і поняття корпусною лінгвістики. Класифікація комп'ютерних корпусів текстів. Лексична база WordNet. Методи семантичних відмінків Філмора і Уїнстона. Теорія мовних актів.	Лекція 5 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 5.1 Бібліотеки Python для задач NLP.	Практичне заняття 5.1 2 год	2 бала	Усне опитування, навчальна дискусія, тестування.
Заняття 5.2. Робота з корпусами застосунку NLTK в Python	Практичне заняття 5.2 2 год	2 бала	Усне опитування, ситуаційне завдання, тестування
Тема 15. Методи аналізу текстів Знати: методи розбору речень, векторне подання слів в корпусах. Вміти: застосовувати регулярні вирази для аналізу слів речення. Рекомендовані джерела: 1–5, 8-12			
Закон Ціпфа. Прогнозування слів в реченнях. Алгоритм Word2Vec. Застосування нейронних мереж для аналізу тестів. Принципи парсингу. Застосування Марківських ланцюгів.	Лекція 6 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 6.1 Властивості текстів і слів для аналізу в NLP.	Практичне заняття 6.1 2 год	2 бала	Усне опитування, навчальна дискусія, тестування
Заняття 6.2. Дослідження регулярних виразів в Python.	Практичне заняття 6.2 2 год	2 бала	Усне опитування, ситуаційне завдання, тестування
Тема 13 Засади NLP Тема 14 Корпусна лінгвістика Тема 15. Методи аналізу текстів	Самостійна робота		
	11 год	3 бала	Класифікувати засоби NLP, що реалізовані в Python
	11 год	3 бала	2. Дослідити недоліки теорії «Мова – Текст».
	11 год	3 бала	3. Дослідити контекстно вільні граматики.
Змістовий модуль 5. Цифрова обробка сигналів.			
Тема 16. Засади цифрової обробки сигналів. Знати: принципи аналого-цифрового перетворення, одновимірне перетворення Фур'є Вміти: розраховувати нерекурсивний фільтр засобами Python. Рекомендовані джерела: 1-5, 11-13			
Терміни і поняття ЦОС. Принципи аналого-цифрового перетворення. Математичний апарат опису сигналів. Кореляційний аналіз сигналів. Засади цифрових фільтрів. .	Лекція 7 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 7.1 Засоби ЦОС, що реалізовані в Python.	Практичне заняття 7.1 2 год	2 бала	Усне опитування, навчальна дискусія, тестування

Заняття 7.2. Розробка нерекурсивного фільтра засобами Python	Практичне заняття 7.2 2 год	2 бала	Усне опитування, ситуаційне завдання, тестування
Тема 17. Цифрова обробка зображень Знати: класифікацію алгоритмів глибокого навчання для обробки зображень. Вміти: виконувати дії в Keras засобами Python. Рекомендовані джерела: 1-5, 11-13			
Цифрова обробка 2D та 3D зображень алгоритмами глибокого навчання Deep Learning та засобами Keras	Лекція 8 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 8.1 Засоби глибокого навчання в Python.	Практичне заняття 8.1 2 год	2 бала	Усне опитування, навчальна дискусія, тестування
Заняття 8.2. Основи роботи з Keras в Python	Практичне заняття 8.2 2 год	2 бала	Усне опитування, ситуаційне завдання, тестування
Тема 18. Голосове керування Знати: принципи голосового керування, класифікацію алгоритмів розпізнавання мовлення. Вміти: виконувати дії в Keras засобами Python. Рекомендовані джерела: 1-5, 11-13			
Голосове керування інтелектуальними асистентами засобами Dialogflow та їх інтеграція в хмарних сервісах Cloud, GitHub	Лекція 9 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 9.1 Функції Dialogflow.	Практичне заняття 9.1 2 год	2 бала	Усне опитування, навчальна дискусія, тестування
Заняття 9.2. Основи роботи з Keras в Python (продовження)	Практичне заняття 9.2 2 год	2 бала	Усне опитування, ситуаційне завдання, тестування
Тема 16. Засади цифрової обробки сигналів. Тема 17. Цифрова обробка зображень. Тема 18. Голосове керування	Самостійна робота		
	10 год	2 бала	1. Проектування цифрового нерекурсивного фільтра..
	10 год	2 бала	2. Дослідити функції GitHub.
	10 год	2 бала	3. Класифікувати методи розпізнавання мовленнєвих сигналів.
МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ			
- Мультимедійний проектор; - Комп'ютерний клас для проведення практичних занять.			
ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ			
1. Звенігородський О.С Штучний інтелект. Вступний курс: Навчальний посібник. / О.С. Звенігородський, О.В. Зінченко, Є.А. Чичкарьов, Т.М. Кисіль – К.: ДУТ, 2022. – 193 с., https://duikt.edu.ua/uploads/1_492_92652604.pdf			

2. Звенігородський О.С. Штучний інтелект. Вступний курс. / О.С. Звенігородський, О.В. Зінченко, Є.А. Чичкарьов, М.Ю. Березівський Методичний посібник. – К.: ДУІКТ, 2023. – 74 с., https://duikt.edu.ua/uploads/l_561_77334526.pdf.
3. Фесенко М.А. Методичні вказівки для виконання практичних робіт з дисципліни «Штучні нейронні мережі» / М.А. Фесенко, Т.М. Кисіль, Є.А. Чичкарьов, О.С. Звенігородський – К.: ДУІКТ, 2023. – 48 с. https://duikt.edu.ua/uploads/l_1676_37411948.pdf
4. Кисіль Т.М., Звенігородський О.С., Фесенко М.А. Основи штучного інтелекту. – Методичні рекомендації до виконання практичних завдань для здобувачів ступеня бакалавра освітньої програми «Штучний інтелект» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»./ Т.М. Кисіль, О.С. Звенігородський, М.А. Фесенко – К: ДУТ, 2022. – 112 с., https://duikt.edu.ua/uploads/l_559_96687261.pdf
5. Звенігородський О.С. Штучний інтелект. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни. / О.С. Звенігородський, Ю.І. Катков, С.В. Прокопов, С.М. Іщераков, М.М. Рижаков К.: ФОП Гуляєва В.М., 2020 – 79 с. http://dl.dut.edu.ua/file.php/1716/Metodichni_vkazivki.pdf
6. Stuart Russell and Peter Norvig Artificial Intelligence: A Modern Approach Fourth Edition, 2020, Pearson Education, Inc., 2145 p.
7. Luger, George F. Artificial intelligence: structures and strategies for complex problem solving / George F. Luger. – 6th ed. p. cm
8. Mirpslav Kubat An Introduction to Machine Learning Second Edition Rafael / Springer 2017, 348 p.
9. Alan Garfinkel Jane Shevtsov Yina Guo Modeling Life The Mathematics of Biological Systems / Springer, 2017, 456p.
10. Кутковецький В. Я. Розпізнавання образів: навчальний посібник / В. Я. Кутковецький. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2017. – 420 с.
11. Richard S. Sutton and Andrew G. Barto Reinforcement Learning: An Introduction Second edition / The MIT Press Cambridge, 352 p.
12. MATLAB в інженерних розрахунках. Комп'ютерний практикум : навч. посіб. / Н. М. Гоблик, В. В. Гоблик ; Нац. ун-т "Львів. політехніка". – 3-тє вид., допов. - Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2020. - 191 с. : рис., табл. – Бібліогр.: с. 188.
13. Хоцкіна В.Б., Вдовиченко І.Н. Робота в пакеті MATLAB: Навчальний посібник. – Кривий Ріг: Державний університет економіки і технологій, 2023. – 130 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. У разі виявлення факту плагіату студент отримує за завдання 0 балів.
- Студент, який спізнився, вважається таким, що пропустив заняття з неповажної причини з виставленням 0 балів за заняття, і при цьому має право бути присутнім на занятті.
- За використання телефонів і комп'ютерних засобів без дозволу викладача, порушення дисципліни студент видаляється з заняття, за заняття отримує 0 балів.

КРИТЕРІЇ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Умовою допуску до підсумкового контролю є виконання всіх практичних робіт і виконання самостійних завдань, які передбачені структурою освітньої компоненти та набрання здобувачем 30 балів у сукупності за всіма її темами.

У 6 семестрі

Форми контролю	Види навчальної роботи	Оцінювання
ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ	Виконання практичних робіт	36 бали
	Самостійна робота	24 балів

ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ Залік	Метою заліку є контроль сформованості практичних навичок та професійних компетентностей, необхідних для виконання професійних обов’язків. Залік проходить у письмовій формі..	40 балів
Метою заліку є контроль сформованості практичних навичок та професійних компетентностей, необхідних для виконання професійних обов’язків. Залік проходить у письмовій формі.		
Додаткова оцінка		
Види навчальної роботи		Оцінювання
Участь у наукових конференціях, підготовка наукових публікацій за тематикою освітньої компоненти:		
Тези доповіді на фаховій конференції		3 бали
Стаття у фаховому виданні		5 балів
Стаття в іноземному рецензованому виданні		10 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 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 занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, в межах 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 (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 розглядались 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 проставляється</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 екзамену/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 проставляється</i>

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