

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ»

Лектор курсу		Звенігородський Олександр Сергійович , кандидат технічних наук, доцент кафедри Штучного інтелекту.		Контактна інформація лектора (e-mail), rjl курсу в Google Class Room: whr5mnt		e-mail: zvenigas56@gmail.com;	
Галузь знань		12 «Інформаційні технології»		Рівень вищої освіти		бакалавр	
Спеціальність		124 Системний аналіз		Семестр		8	
Освітня програма		Системний аналіз		Тип дисципліни		Професійної та практичної підготовки	
Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:				
	3	90	Лекцій 18	3	90	Лекцій 18	
АНОТАЦІЯ КУРСУ							
Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі							
Освітні компоненти, які передують вивченню		1. Основи Data science, 2. Хмарні технології.					
Освітні компоненти для яких є базовою		1. Переддипломна практика 2. Кваліфікаційна робота					
Мета курсу:	формування цілісного уявлення про штучний інтелект, цілі і задачі досліджень в галузі штучного інтелекту, моделі подання знань, засвоєння студентами базових принципів нечіткої логіки, штучних нейронних мереж та отримання основних навичок аналізу, подання і обробки інформації.						
Компетентності відповідно до освітньої програми							
Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)				Hard-skills / Спеціальні компетентності (СК)			
ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.				ПК8. Здатність організувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення. ПК13. Здатність організувати роботу з проектування, розробки, впровадження, використання і супроводу сучасних інфокомунікаційних систем на основі технологій комп'ютерних систем та мереж, штучного інтелекту, Інтернету речей та захисту інформації.			
Програмні результати навчання (ПРН)							
ПРН7. Знати основи теорії оптимізації, оптимального керування, теорії прийняття рішень, вміти застосовувати їх на практиці для розв'язування прикладних задач управління і проектування складних систем. ПРН21. Знати та вміти використовувати методи та засоби штучного інтелекту, технології Інтернет-речей при проектуванні та розробці інфокомунікаційних систем.							

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
Змістовий модуль 1. Системи засновані на знаннях.			
<p>Тема 1. Визначення поняття штучний інтелект і знань. Знати: класифікацію, види та функції напрямів штучного інтелекту, історію розвитку штучного інтелекту. Вміти: орієнтуватися у переліку задач штучного інтелекту, які використовуються в наявних проектах. Формування компетенцій: ЗК2, ПК8, ПК13, Програмні результати навчання: ПРН 7, ПРН 21 Рекомендовані джерела: 1, 2, 4</p>	Лекція 1 2 год	5,75	Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 1 2 год		Усне опитування, метод мозкового штурму, створення бази фактів і бази знань засобами SWI-Prolog
<p>Тема 2. Моделі подання знань. Знати: класифікацію моделей подання знань, принципи продукційної моделі подання знань, фреймів, семантичних мереж, онтологічних систем, інструментальні засоби моделей подання знань. Вміти: . Формування компетенцій: ЗК2, ПК8, ПК13, Програмні результати навчання: ПРН 7, ПРН 21 Рекомендовані джерела: 1, 2, 4, 6</p>	Лекція 2 2 год	5,75	Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 2 2 год		Усне опитування, метод мозкового штурму, створення експертної системи засобами SWI-Prolog
<p>Тема 3. Засади нечіткої логіки Знати: необхідні умови для створення експертної системи, структуру експертної системи, етапи проектування експертних систем, переваги і недоліки експертних систем. Вміти: створювати системи керування засобами Fuzzy Logic в MATLAB. Формування компетенцій: ЗК2, ПК8, ПК13, Програмні результати навчання: ПРН 7, ПРН 21 Рекомендовані джерела: 1, 2, 4, 6</p>	Лекція 3 2 год	5,75	Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 3 2 год		Усне опитування, метод мозкового штурму, створення системи нечіткого керування засобами MATLAB.
<p>Тема 1. Визначення поняття штучний інтелект і знань. Тема 2. Моделі подання знань Тема 3 Засади нечіткої логіки</p>	Самостійна робота		<ol style="list-style-type: none"> 1. Дослідити сучасний стан напряму Artificial general intelligence (AGI). 2. Дослідити функції застосунку Protégé. 3. Дослідити застосування алгоритму Сугено.
Змістовий модуль 2. Нейротехнології.			
Тема 4. Засади штучних нейронних мереж.	Лекція 4 2 год	6,75	Лекція-візуалізація

<p>Знати: математичну модель штучного нейрона, типи активаційних функцій, структури і класифікацію нейронних мереж, постановку задачі навчання штучної нейронної мережі, навчання з вчителем і без вчителя, алгоритм зворотного поширення помилки.</p> <p>Вміти: створювати мережу багатошарового перцептрона засобами MATLAB.</p> <p>Формування компетенцій: ЗК2, ПК8, ПК13,</p> <p>Програмні результати навчання: ПРН 7, ПРН 21</p> <p>Рекомендовані джерела: 1-3, 6,7</p>	<p>Практичне заняття 4 2 год</p>		<p>Тестування, вивчення основ програмування в системі MATLAB, створення простої нейронної мережі на основі багатошарового перцептрона в програмному пакеті MATLAB.</p>
<p>Тема 5. Типи нейронних мереж</p> <p>Знати: засади мереж Хопфілда, Кохонена, когнітрона і неокогнітрона, класифікацію мереж глибокого навчання, принципи згорткових мереж.</p> <p>Вміти: Створювати нейронну мережу для апроксимації функцій засобами MATLAB.</p> <p>Формування компетенцій: ЗК2, ПК8, ПК13,</p> <p>Програмні результати навчання: ПРН 7, ПРН 21</p> <p>Рекомендовані джерела: 1-3, 6,7</p>	<p>Лекція 6</p> <p>Практичне заняття 6 2 год</p>	<p>6,75</p>	<p>Лекція-візуалізація</p> <p>Тестування, створення мережі на основі багатошарового перцептрона для апроксимації функцій в програмному пакеті MATLAB.</p>
<p>Тема 6. Глибоке навчання</p> <p>Лекція 6. Визначення Deep Learning. Принципи згорткових мереж (CNN). Операція згортки. Розпізнавання рукописних символів. Методи візуалізації згорткових мереж. Програмні засоби Deep Learning. Принципи рекурентних нейронних мереж (RNN). Мережі LSTM. Стиснення даних за допомогою ШНМ.</p> <p>Знати: засади мереж CNN, RNN, LSTM.</p> <p>Вміти: Створювати нейронну мережу для апроксимації функцій засобами MATLAB.</p> <p>Формування компетенцій: ЗК2, ПК8, ПК13,</p> <p>Програмні результати навчання: ПРН 7, ПРН 21</p> <p>Рекомендовані джерела: 1-3, 6,7</p>	<p>Лекція 6</p> <p>Практичне заняття 6 2 год</p>	<p>6,75</p>	<p>Лекція-візуалізація</p> <p>Тестування, створення мережі Хопфілда в програмному пакеті MATLAB.</p>
<p>Тема 4. Засади штучних нейронних мереж. Тема 5. Засади штучних нейронних мереж Тема 6. Глибоке навчання</p>	<p>Самостійна робота</p>		<p>1. Вивчити принципи нейронних мереж АTR. 2. Апроксимація функцій штучними нейронними мережами. 3. Вивчити рекурентні штучні нейронні мережі.</p>
<p>Змістовий модуль 3. Машинне навчання.</p>			

<p>Тема 7. <i>Засади теорії розпізнавання образів.</i> Знати: гіпотезу компактності, терміни теорії розпізнавання образів, класифікацію алгоритмів розпізнавання образів, постановку задачі ймовірнісного розпізнавання, Баєсівський класифікатор образів. Вміти: Створення мережі прямого поширення для розпізнавання образів. Формування компетенцій: ЗК2, ПК8, ПК13, Програмні результати навчання: ПРН 7, ПРН 21 Рекомендовані джерела: 1, 2, 4-6</p>	Лекція 7 2 год	6,75	Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 7 2 год		Тестування. Дослідження задачі ймовірнісного розпізнавання засобами MATLAB
<p>Тема 8. <i>Алгоритми розпізнавання образів.</i> Знати: метрику відстаней, алгоритм «машина опорних векторів» (SVM), принципи ансамблевих алгоритмів, алгоритм AdaBoost, алгоритм Random Forest . Вміти: визначати необхідність застосування ансамблевих алгоритмів до практичних задач. Формування компетенцій: ЗК2, ПК8, ПК13, Програмні результати навчання: ПРН 7, ПРН 21 Рекомендовані джерела: 1, 2, 4-6</p>	Лекція 8 2 год	6,75	Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 8 2 год		Тестування. Дослідження генетичного алгоритму в MATLAB.
<p>Тема 9. <i>Еволюційні обчислення</i> Знати: Основні положення теорії еволюції. Класифікація еволюційних обчислень. Терміни і поняття генетичних алгоритмів. Генетичні оператори. Класичний генетичний алгоритм. Вміти: застосовувати генетичний алгоритм. Формування компетенцій: ЗК2, ПК8, ПК13, Програмні результати навчання: ПРН 7, ПРН 21 Рекомендовані джерела: 1, 2, 4-6</p>	Лекція 9 2 год	0,75	Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 9 2 год		Рубіжний контроль. Тестування за матеріалами тем дисципліни.
<p>Тема 7. <i>Засади теорії розпізнавання образів</i> Тема 8. <i>Алгоритми розпізнавання образів.</i> Тема 9. <i>Еволюційні обчислення</i></p>	Самостійна робота		<ol style="list-style-type: none"> 1. Навчання нейронних мереж за алгоритмом відпаду. 2. Класифікатор образів Байєса для нормального розподілу. 3. Дослідити клітинні автомати
МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ			
Комп'ютерне обладнання, мережа Інтернет ауд. 216, 219.			
ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Звенігородський О.С Штучний інтелект. Вступний курс: Навчальний посібник. / О.С. Звенігородський, О.В. Зінченко, Є.А. Чичкар'ов, 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. Чичкар'ов, М.Ю. Березівський Методичний посібник. – К.: ДУІКТ, 2023. – 74 с., https://duikt.edu.ua/uploads/1_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. Чичкар'юв, О.С. Звенигородський – К.: ДУІКТ, 2023. – 48 с. https://duikt.edu.ua/uploads/1_1676_37411948.pdf

4. Wolfgang Ertel Introduction to Artificial Intelligence 2nd edition: Springer International Publishing AG, 2017, 356 p.

5. Довбиш А. С. Основи теорії розпізнавання образів : навч. посіб. : у 2 ч. /А. С. Довбиш, І. В. Шелехов. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – Ч. 1. – 109 с.

6. Антоненко В. М. Сучасні інформаційні системи і технології: управління знаннями : навчальний посібник / В. М. Антоненко, С. Д. Мамченко, Ю. В. Погушина. – Ірпінь : Національний університет ДПС України, 2016. – 212 с.

7. Charu C. Aggarwal Neural Networks and Deep Learning / Springer International Publishing AG, part of Springer Nature, 2018, 497 p..

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.

* 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>	
	• присутність на заняттях (при пропусках занять з поважних причин допускається відпрацювання пройденого матеріалу)	за кожне відвідування 0,25 бала
	• ведення конспекту	за кожну лекцію 0,5 бала
	• звіт про виконання практичного завдання	за кожен звіт максимум 5-6 балів
Додаткова оцінка	Участь у наукових конференціях, підготовка наукових публікацій, участь у Всеукраїнських та Міжнародних конкурсах наукових студентських робіт за спеціальністю, створення кейсів тощо.	Звільняється від заліку
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

ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНУ

бали	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка /затис в екзаменаційній відомості
------	---------------------	-----------------------	---

90-100	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	<p>Високий</p> <p>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.</p>	Відмінно / Зараховано (А)
82-89	<p>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.</p> <p>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.</p>	<p>Достатній</p> <p>Забезпечує студенту самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни</p>	Добре / Зараховано (В)
75-81	<p>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.</p>	<p>Достатній</p> <p>Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення.</p>	Добре / Зараховано (С)
67-74	<p>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.</p>	<p>Середній</p> <p>Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни</p>	Задовільно / Зараховано (D)
60-66	<p>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.</p>	<p>Середній</p> <p>Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни</p>	Задовільно / Зараховано (E)

35-59	<p>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.</p>	<p>Низький Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни</p>	<p>Незадовільно з можливістю повторного складання) / Не зараховано (FX) В залікову книжку не представляється</p>
1-34	<p>Студент повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Студент не допущений до здачі заліку.</p>	<p>Незадовільний Студент не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни</p>	<p>Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням / Не допущений (F) В залікову книжку не представляється</p>