

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ЧАСТИНА 2»

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 – http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716	
					Рівень вищої освіти		бакалавр	
					Семестр		7	
					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								
Мета курсу:		формування цілісного уявлення про методи, алгоритми і засоби штучного інтелекту при обробці інформації, 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 (ПП)			
<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>ЗК13. Здатність діяти на основі етичних міркувань.</p> <p>ЗК14. 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.</p> <p>ЗК15. 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</p>					<p>ПП2. 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.</p> <p>ПП11. 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.</p>			

активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.	
Програмні результати навчання (ПРН)	
<p>ПРН1. 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.</p> <p>ПРН4. 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.</p> <p>ПРН12. Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.</p>	

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ			
Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
Змістовий модуль 1. Застосування ШІ в управлінні.			
<p>Тема 1. Апроксимація функцій за допомогою ШНМ. Знати: мережі радіально-базисних функцій, апроксимація функцій мережами прямого поширення, метод групового врахування аргументів. Вміти: користуватись функціями програмного засобу Neurophstudio-Windows для апроксимації функцій. Формування компетенцій: ЗК1, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК11, ЗК13, ЗК14, ЗК15, ПП2, ПП11 Програмні результати навчання: ПРН1, ПРН4, ПРН12 Рекомендовані джерела: 1-4</p>	Лекція 1 2 год	7*	Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 1 4 год		Апроксимація функцій мережею прямого поширення в Neurophstudio-Windows
<p>Тема 2. Застосування ШІ в керуванні фізичними об'єктами. Знати: принципи регулювання, принципи оптимального керування, структура системи керування, застосування ШНМ в керуванні, застосування нечітких моделей в керуванні. Вміти: застосовувати нечітку модель для керування об'єктом. Формування компетенцій: ЗК1, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК11, ЗК13, ЗК14, ЗК15, ПП2, ПП11 Програмні результати навчання: ПРН1, ПРН4, ПРН12 Рекомендовані джерела: 1-4</p>	Лекція 2 2 год	7*	Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 2 4 год		Апроксимація функцій радіально-базисною мережею в Neurophstudio-Windows
<p>Тема 3. Інтелектуальні системи прийняття рішень. Знати: евристики при прийнятті рішень, засоби машинної</p>	Лекція 3 2 год	8*	Лекція-візуалізація

<p>імітації в системах підтримки прийняття рішень, використання нейромережних технологій при створенні систем підтримки прийняття рішень, групові системи підтримки прийняття рішень.</p> <p>Вміти: ставити задачу прийняття рішень в умовах невизначеності.</p> <p>Формування компетенцій: ЗК1, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК11, ЗК13, ЗК14, ЗК15, ПП2, ПП11</p> <p>Програмні результати навчання: ПРН1, ПРН4, ПРН12</p> <p>Рекомендовані джерела: 1, 5</p>	<p>Практичне заняття 3 4 год</p>		<p>Апроксимація функцій нейро-нечіткими мережами засобами MATLAB</p>
<p>Тема 1. Апроксимація функцій за допомогою ШНМ.</p> <p>Тема 2. Застосування ШІ в управлінні</p> <p>Тема 3 Інтелектуальні системи прийняття рішень</p>	<p>Самостійна робота</p>		<p>1. Дослідити сучасний стан напряму Artificial general intelligence (AGI).</p> <p>2. Дослідити застосування алгоритму Сугено</p> <p>3. Дослідити функції додатка аналітичного аналізу Deductor.</p>
<p>Змістовий модуль 2. Розпізнавання образів.</p>			
<p>Тема 4. Розпізнавання зображень.</p> <p>Знати: методи розпізнавання меж, методи розпізнавання текстур, принципи розпізнавання обличч, принципи розпізнавання руху, галузі застосування розпізнавання зображень.</p> <p>Вміти: застосовувати мережі Хопфілда для практичних задач.</p> <p>Формування компетенцій: ЗК1, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК11, ЗК13, ЗК14, ЗК15, ПП2, ПП11</p> <p>Програмні результати навчання: ПРН1, ПРН4, ПРН12</p> <p>Рекомендовані джерела: 1–8</p>	<p>Лекція 4 2 год</p> <p>Практичне заняття 4 4 год</p>	<p>8*</p>	<p>Лекція-візуалізація</p> <p>Розпізнавання зображень мережею Хопфілда в Neurophstudio-Windows</p>
<p>Тема 5. Методи кластеризації.</p> <p>Знати: поняття кластеру, види кластерів, метрику відстаней, метод найближчих сусідів, алгоритм k-середніх, алгоритм ISODATA.</p> <p>Вміти: створювати нейронну мережу Кохонена для кластеризації даних.</p> <p>Формування компетенцій: ЗК1, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК11, ЗК13, ЗК14, ЗК15, ПП2, ПП11</p> <p>Програмні результати навчання: ПРН1, ПРН4, ПРН12</p> <p>Рекомендовані джерела: 1–8</p>	<p>Лекція 5 2 год</p> <p>Практичне заняття 5 4 год</p>	<p>8*</p>	<p>Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів</p> <p>Дослідження алгоритму ISODATA в MATLAB</p>

<p>Тема 6. Комплексні алгоритми розпізнавання Знати: метода групового врахування, аргументів, принципи Boosting-алгоритм ADABoost, машину опорних векторів. Вміти: обирати методи розпізнавання образів для практичних задач Формування компетенцій: ЗК1, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК11, ЗК13, ЗК14, ЗК15, ПП2, ПП11 Програмні результати навчання: ПРН1, ПРН4, ПРН12 Рекомендовані джерела: 1–5</p>	<p>Лекція 6</p> <p>Практичне заняття 6 4 год</p>	<p>8*</p>	<p>Лекція-візуалізація</p> <p>Кластеризація даних за допомогою мережі Кохонена в MATLAB</p>
<p>Тема 4. Розпізнавання зображень. Тема 5. Методи кластеризації Тема 6. Комплексні алгоритми розпізнавання</p>	<p>Самостійна робота</p>		<p>1. Дослідити функції Image Processing Toolbox в MATLAB. 2. Дослідити діаграми Вороного. 3. Дослідити алгоритм ADAM.</p>
Змістовий модуль 3. Машинне навчання.			
<p>Тема 7. Інтелектуальні агенти Знати: визначення поняття інтелектуальний агент, властивості інтелектуального агента, типи інтелектуальних агентів, архітектуру мультиагентної системи, засоби розробки MAS, застосування мультиагентного підходу. Формування компетенцій: ЗК1, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК11, ЗК13, ЗК14, ЗК15, ПП2, ПП11 Програмні результати навчання: ПРН1, ПРН4, ПРН12 Рекомендовані джерела: 1, 2, 8</p>	<p>Лекція 7 2 год</p> <p>Практичне заняття 7 6 год</p>	<p>8*</p>	<p>Лекція-візуалізація</p> <p>Розробка програми Q-алгоритму навчання інтелектуального агента в системі MATLAB</p>
<p>Тема 8. Swarm-алгоритми. Знати: алгоритм рою часток PSO, мурашиний алгоритм, бджолиний алгоритм. Вміти: ставити задачу розробки алгоритму рою часток. Формування компетенцій: ЗК1, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК11, ЗК13, ЗК14, ЗК15, ПП2, ПП11 Програмні результати навчання: ПРН1, ПРН4, ПРН12 Рекомендовані джерела: 1, 2, 8</p>	<p>Лекція 8 2 год</p> <p>Практичне заняття 8 4 год</p>	<p>8*</p>	<p>Лекція-візуалізація</p> <p>Пошук екстремумів функцій за допомогою генетичних алгоритмів засобами MATLAB</p>
<p>Тема 9. Принципи експертних систем Знати: принципи ймовірносних експертних систем, теорія</p>	<p>Лекція 9 2 год</p>	<p>8*</p>	<p>Лекція-візуалізація</p>

<p>Демстера-Шафера, експертні системи з дошкою оголошень, експертні системи на засадах прецедентів.</p> <p>Вміст: оцінювати можливість і доцільність створення експертної системи для проблемної області.</p> <p>Формування компетенцій: ЗК1, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК11, ЗК13, ЗК14, ЗК15, ПП2, ПП11</p> <p>Програмні результати навчання: ПРН1, ПРН4, ПРН12</p> <p>Рекомендовані джерела: 1–7</p>	<p>Практичне заняття 9 2 год</p>	<p>Проведення заліку</p>
<p>Тема 7. Інтелектуальні агенти</p> <p>Тема 8. Swarm-алгоритми.</p> <p>Тема 9. Принципи експертних систем</p>	<p>Самостійна робота</p>	<p>1. Дослідити мову інтелектуальних агентів KLF.</p> <p>2. Дослідити алгоритм кажанів.</p> <p>3. Дослідити алгоритм машини виведення експертної системи PROSPECTOR.</p>

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Комп'ютерне обладнання, мережа Інтернет ауд. 216, 219.

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

1. 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. Рижаків К.: ФОП Гуляєва В.М., 2020 – 79 с. http://dl.dut.edu.ua/file.php/1716/Metodichni_vkazivki.pdf
2. Вишнівський В.В., Василенко, В.В., Гніденко, М.П., Звенігородський О.С., Зінченко О.В., Іщераков С.М. Основи надійності та діагностики інформаційних систем. Навчальний посібник, К.: ФОП Гуляєва В.М., 2020 – 188 с.
3. Кутковецький В. Я. Розпізнавання образів : навчальний посібник / В. Я. Кутковецький. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2017. – 420 с.
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. Рогушина. – 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..
8. Ланде Д.В. Основи теорії і практики інтелектуального аналізу даних у сфері кібербезпеки: навчальний посібник. / Ланде Д.В., Субач І.Ю., Бояринова Ю.Є. – К.: ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2018. – 297 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 поважної 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 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 0,55 бала
	• звіт про виконання практичного завдання	за кожен звіт максимум 5 балів
	• тестування	за кожну правильну відповідь 0,25 бала
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. залі проходить у письмовій формі.	30 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 дискусію, 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	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)

	об'єму матеріалу, передбаченого робочою програмою, або студент проявляє невпевненість в тлумаченні теоретичних положень чи складних практичних завдань.		
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 (B)
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)
64-74	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 усунути за допомогою викладача.	Середній Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни	Задовільно / Зараховано (D)
60-63	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) В залікову книжку не

			<i>представляется</i>
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>