

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ»

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://dn.duikt.edu.ua/course/view.php?id=1716	
Галузь знань		12 «Інформаційні технології»		Рівень вищої освіти		магістр	
Спеціальність		124 Системний аналіз		Семестр		9	
Освітня програма		Комп'ютерні науки		Тип дисципліни		Професійної та практичної підготовки	
Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:				
	4	120	Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка
			18	-		36	66

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі

Освітні компоненти, які передують вивченню	Математичні методи моделювання та організації процесів
Освітні компоненти для яких є базовою	Сучасні інтелектуальні систем управління. Дипломне проектування. Державна атестація.
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

Hard-skills / Спеціальні компетентності (СК)
СК3. Здатність розробляти системи підтримки прийняття рішень та рекомендаційні системи.
СК5. Здатність моделювати, прогнозувати та проектувати складні системи і процеси на основі методів та інструментальних засобів системного аналізу.
СК8. Здатність розробляти і реалізовувати наукові та прикладні проекти в галузі інформаційних технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проекти.

Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН1. Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері системного аналізу та інформаційних технологій і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень.
ПРН2. Будувати та досліджувати моделі складних систем і процесів застосовуючи методи системного аналізу, математичного, комп'ютерного та інформаційного моделювання.
ПРН3. Застосовувати методи розкриття невизначеностей в задачах системного аналізу, розкривати ситуаційні невизначеності та невизначеності в задачах взаємодії, протидії та конфлікту стратегій, знаходити компроміс при розкритті концептуальної невизначеності.
ПРН4. Розробляти та застосовувати методи, алгоритми та інструменти прогнозування розвитку складних систем і процесів різної природи.
ПРН6. Застосовувати методи машинного навчання та інтелектуального аналізу даних, математичний апарат нечіткої логіки, теорії ігор та розподіленого штучного інтелекту для розв'язання складних задач системного аналізу.
ПРН7. Розробляти інтелектуальні системи в умовах слабо структурованих даних різної природи.
ПРН8. Здійснювати ідентифікацію та оцінювання параметрів математичних моделей об'єктів керування.
ПРН9. Розробляти та застосовувати моделі, методи та алгоритми прийняття рішень в умовах конфлікту, нечіткої інформації, невизначеності та ризиків..

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінюван ня за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
Змістовий модуль 1. Задачі інтелектуальних систем.			
<p>Тема 1. <i>Інформаційні і інтелектуальні системи.</i> Знати: визначення понять інформаційна і інтелектуальна система, класифікація задач інтелектуальних систем, загальні характеристики методів штучного інтелекту: задача пошуку, машинне навчання, теорія розпізнавання образів, продукційні і нечіткі системи, штучні нейронні мережі, еволюційні обчислення Вміти: орієнтуватися у переліку задач штучного інтелекту, які використовуються в наявних проектах. Формування компетенцій: СК3, СК5, СК8 Програмні результати навчання: РН1, РН2, РН4, РН6, РН7, РН8, РН9 Рекомендовані джерела: 1-4</p>	Лекція 1 2 год	7*	Лекція-візуалізація
	Лабораторна робота 1 4 год		Підготовка навчальних вибірок даних – робота в команді, самостійне дослідження, навчальна дискусія
<p>Тема 2. <i>Задача пошуку.</i> Знати: принципи пошуку у просторі станів, пошуку у просторі задач, дерева рішень, евристичний пошук, онтологічних моделей. Вміти: оцінювати застосування методу пошуку для практичних задач. Формування компетенцій: СК3, СК5, СК8 Програмні результати навчання: РН1, РН2, РН4, РН6, РН7, РН8, РН9 Рекомендовані джерела: 1–4</p>	Лекція 2 2 год	7*	Лекція-візуалізація
	Лабораторна робота 2 4 год		Пошук екстремумів функції за допомогою генетичних алгоритмів - робота в команді, самостійне дослідження, навчальна дискусія
<p>Тема 3. <i>Інтелектуальні методи оптимізації.</i> Знати: визначення понять генетичних алгоритмів, класичний генетичний алгоритм, генетичні оператори, алгоритм PSO, засади бджолиних і мурашиних алгоритмів. Вміти: оцінювати застосування інтелектуальних методів оптимізації для практичних задач. Формування компетенцій: СК3, СК5, СК8 Програмні результати навчання: РН1, РН2, РН4, РН6, РН7, РН8, РН9 Рекомендовані джерела: 1, 5</p>	Лекція 3 2 год	8*	Лекція-візуалізація
	Лабораторна робота 2 4 год		Пошук екстремумів функції за допомогою генетичних алгоритмів (продовження) - робота в команді, самостійне дослідження, навчальна дискусія
<p>Тема 1. <i>Інформаційні і інтелектуальні системи.</i> Тема 2. <i>Задача пошуку.</i> Тема 3 <i>Інтелектуальні методи оптимізації.</i></p>	Самостійна робота		<ol style="list-style-type: none"> 1. Дослідити сучасний стан автоматизованих систем. 2. Дослідити сучасний стан NP-задачі. 3. Дослідити застосування алгоритму Сугено.

Змістовий модуль 2. Нейротехнології.

<p>Тема 4 <i>Прогнозування за допомогою ШНМ.</i> Знати: принципи радіально-базисних мереж, алгоритм нейронечіткої апроксимації, принципи мережі і мап Кохонена. Вміти: вибирати топологію штучної нейронної мережі для практичних задач. Формування компетенцій: СК3, СК5, СК8 Програмні результати навчання: РН1, РН2, РН4, РН6, РН7, РН8, РН9 Рекомендовані джерела: 1–8</p>	<p>Лекція 4 2 год</p> <p>Лабораторна робота 3 4 год</p>	<p>8*</p>	<p>Лекція-візуалізація</p> <p>Апроксимація функцій багат шаровим перцептроном - самостійне дослідження, case-study (аналіз конкретних ситуацій, ситуаційний аналіз)</p>
<p>Тема 5. <i>Рекурентні ШНМ.</i> Знати: принципи рекурентних нейронних мереж, асоціативні ШНМ, мережу Хопфілда, мережу Хеммінга. Вміти: Створювати нейронну мережу Хопфілда. Формування компетенцій: СК3, СК5, СК8 Програмні результати навчання: РН1, РН2, РН4, РН6, РН7, РН8, РН9 Рекомендовані джерела: 1–8</p>	<p>Лекція 5 2 год</p> <p>Лабораторна робота 4 4 год</p>	<p>8*</p>	<p>Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів</p> <p>Апроксимація функцій радіально-базисними мережами - самостійне дослідження, case-study (аналіз конкретних ситуацій, ситуаційний аналіз)</p>
<p>Тема 6. <i>Глибинне навчання</i> Знати: Визначення Deep Learning, Операцію згортки, методи розпізнавання рукописних символів, методи візуалізації згорткових мереж, програмні засоби Deep Learning, принципи рекурентних нейронних мереж, стиснення даних за допомогою ШНМ. Вміти: аналізувати результати навчання штучної нейронної мережі Формування компетенцій: СК3, СК5, СК8 Програмні результати навчання: РН1, РН2, РН4, РН6, РН7, РН8, РН9 Рекомендовані джерела: 1–5</p>	<p>Лекція 6</p> <p>Лабораторна робота 5 4 год</p>	<p>8*</p>	<p>Лекція-візуалізація</p> <p>Апроксимація функцій нейро-нечіткою мережею - самостійне дослідження, case-study (аналіз конкретних ситуацій, ситуаційний аналіз)</p>
<p>Тема 4. <i>Прогнозування за допомогою ШНМ.</i> Тема 5. <i>Рекурентні ШНМ.</i> Тема 6. <i>Глибинне навчання</i></p>	<p>Самостійна робота</p>		<p>1. Вивчити принципи нейронних мереж АТР. 2. Дослідити алгоритми навчання рекурентних мереж. 3. Дослідити мережі енкодери.</p>
Змістовий модуль 3. Методи систем підтримки прийняття рішень.			
<p>Тема 7. <i>Методи експертних систем</i> Знати: інтерпретацію формули Байеса для ЕС, принципи теорії Демстера Фішера, інструментальні засоби ЕС. Вміти: ставити задачу розробки ймовірнісної експертної системи Формування компетенцій: СК3, СК5, СК8</p>	<p>Лекція 7 2 год</p>	<p>8*</p>	<p>Лекція-візуалізація</p>

<p>Програмні результати навчання: PH1, PH2, PH4, PH6, PH7, PH8, PH9</p> <p>Рекомендовані джерела: 1, 2, 8</p>	<p>Лабораторна робота 6 год</p>		<p>Розпізнавання зображень за допомогою мережі Хопфілда - самостійне дослідження, case-study (аналіз конкретних ситуацій, ситуаційний аналіз), навчальна дискусія</p>
<p>Тема 8. <i>Ймовірнісні системи розпізнавання образів.</i></p> <p>Знати: Терміни і поняття теорії розпізнавання образів. Наївний класифікатор Байєса. Ймовірнісні системи розпізнавання. Ризик. Розпізнавання спаму. Пошук в просторі станів</p> <p>Вміти: ставити задачу розробки системи діагностики.</p> <p>Формування компетенцій: СК3, СК5, СК8</p> <p>Програмні результати навчання: PH1, PH2, PH4, PH6, PH7, PH8, PH9</p> <p>Рекомендовані джерела: 1, 2, 8</p>	<p>Лекція 8 2 год</p>	<p>8*</p>	<p>Лекція-візуалізація</p>
	<p>Лабораторна робота 7 год</p>		<p>Розробка експертної системи засобами «Mini_ES_2.0» -робота в команді, case-study (аналіз конкретних ситуацій, ситуаційний аналіз), навчальна дискусія</p>
<p>Тема 9. <i>Методи штучного інтелекту в управлінні.</i></p> <p>Знати: поняття автоматизованих і автоматичних системи управління, застосування штучних нейронних мереж в контурі управління, застосування нечітких моделей в контурі управління, застосування ШІ в менеджменті і роздрібній торгівлі.</p> <p>Вміти: оцінювати можливість і доцільність застосування методів ШІ в системах управління.</p> <p>Формування компетенцій: СК3, СК5, СК8</p> <p>Програмні результати навчання: PH1, PH2, PH4, PH6, PH7, PH8, PH9</p> <p>Рекомендовані джерела: 1–8</p>	<p>Лекція 9 год</p>	<p>8*</p>	<p>Лекція-візуалізація</p>
	<p>Лабораторна робота 7 год</p>		<p>Розробка експертної системи засобами «Mini_ES_2.0» (продовження) - робота в команді, case-study (аналіз конкретних ситуацій, ситуаційний аналіз), навчальна дискусія</p>
<p>Тема 7. <i>Методи експертних систем</i></p> <p>Тема 8. <i>Ймовірнісні системи розпізнавання образів.</i></p> <p>Тема 9. <i>Методи штучного інтелекту в управлінні</i></p>	<p>Самостійна робота</p>		<p>1. Дослідити експертні системи по прецедентам. 2. Дослідити метод схем в генетичному алгоритмі. 3. Дослідити алгоритм штучного інтелекту в роздрібній торгівлі.</p>
<p>МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ</p>			
<p>Комп'ютерне обладнання, мережа Інтернет ауд. 216, 219.</p>			
<p>ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ</p>			
<p>1. Звенигородський О.С. Штучний інтелект. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни. / О.С. Звенигородський, Ю.І. Катков, С.В. Прокопов, С.М. Іщеряков, М.М. Рижаків К.: ФОП Гуляєва В.М., 2020 – 79 с. http://dl.dut.edu.ua/file.php/1716/Metodichni_vkazivki.pdf</p> <p>2. Вишнівський В.В., Василенко, В.В., Гніденко, М.П., Звенигородський О.С., Зінченко О.В., Іщеряков С.М. Основи надійності та діагностики інформаційних систем. Навчальний посібник, К.: ФОП Гуляєва В.М., 2020 – 188 с.</p> <p>3. Вишнівський В.В., Гніденко М.П., Зінченко О.В., Звенигородський О.С. Сучасна методика викладання у вищій школі навчальний посібник Київ: ФОП</p>			

Гуляєва В.М., 2020 – 130 с.

4. Кутковецький В. Я. Розпізнавання образів : навчальний посібник / В. Я. Кутковецький. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2017. – 420 с.
5. Wolfgang Ertel Introduction to Artificial Intelligence 2nd edition: Springer International Publishing AG, 2017, 356 p.
6. 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.
7. 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.
8. 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.

* 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 кожен 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 іспиту 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 /записв екзаменаційнійвідомості
------	---------------------	-----------------------	---

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)
64-74	<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)
60-63	<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 (Е)

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) / Незараховано (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>