

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ»

Лектор курсу			Звенігородський Олександр Сергійович , кандидат технічних наук, доцент. доцент кафедри Штучного інтелекту		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=1059		
Галузь знань			12 «Інформаційні технології»		Рівень вищої освіти		магістр		
Спеціальність			126 Інформаційні системи та технології		Семестр		9		
Освітня програма			Інформаційні системи та технології		Тип дисципліни		професійної та практичної підготовки		
3. Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:					Лабораторних занять	Самостійна підготовка
			Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять				
	3	90	18		18			54	

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі

Освітні компоненти, які передують вивченню	
Освітні компоненти для яких є базовою	Машинне навчання та обробка даних в IoT

Мета курсу:	Оволодіння студентами сучасними поняттями методами штучного інтелекту для реалізації проектів інтелектуальних систем управління обробки інформації в різних предметних, отримання практичних навичок створення експертних систем, штучних нейронних мереж, систем розпізнавання образів.
--------------------	--

Компетенції відповідно до освітньої програми

Soft- kills / Загальні компетентності (КЗ)	Hard-skills / Спеціальні компетентності (КС)
	<p>КС05. Здатність розробляти та впроваджувати сховища даних, використовувати методи інтелектуального аналізу великих масивів даних для підтримки прийняття рішень в організації.</p> <p>КС06. Здатність розробляти та використовувати елементи віртуальної та доповненої реальності, інтернету речей, а також хмарних сервісів при створенні та використанні ІСТ в організаціях та на підприємствах.</p>

Програмні результати навчання (ПРН)

ПР13. Проектувати, організовувати впровадження, використання та підтримку інтелектуальних інформаційних системи різного роду на основі аналізу організаційних потреб та можливостей.
--

ПР15. Розробляти та впроваджувати елементи віртуальної та доповненої реальності, інтернету речей, а також хмарних сервісів в діяльність підприємств та організацій.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
-----------------	-------------	--------------------	---

Змістовий модуль 1. Методологія проектування інтелектуальних систем

Тема 1. Інформаційні і інтелектуальні системи.

Знати: Визначення понять інформаційна і інтелектуальна система. Класифікація задач інтелектуальних систем. Загальні характеристики технологій штучного інтелекту: задача пошуку, машинне навчання, теорія розпізнавання образів, продукційні і нечіткі системи, штучні нейронні мережі, еволюційні обчислення.

Вміти: визначати типи інтелектуальних задач в інтелектуальних системах.

Формування компетенцій: КС05, КС06

Результати навчання: ПР13, ПР15

Рекомендовані джерела: 1,3,7

Інформаційні і інтелектуальні системи	Лекція 1 2 год	5,55	Лекція-візуалізація
Заняття 1. Ознайомлення з режимами та основними функціями Neuroph Studio.	Практичне заняття 1 2 год		Усне опитування, робота з основними функціональними можливостями Neuroph Studio, складання навчальної вибірки за індивідуальним завданням.

Тема 2. Задача апроксимації і прогнозування часових рядів.

Знати: ШНМ в задачі апроксимації. Радіально-базисні мережі. Алгоритм нейронечіткої апроксимації.

Вміти: обирати тип нейронної мережі і навчати мережу для задачі прогнозування засобами Neuroph Studio.

Формування компетенцій: КС05, КС06

Результати навчання: ПР13, ПР15

Рекомендовані джерела: 1,3,5,8

Апроксимації і прогнозування часових рядів	Лекція 2 2 год	5,55	Лекція-візуалізація
Заняття 2. Апроксимація функцій багат шаровим перцептроном в Neuroph Studio.	Практичне заняття 2 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, складання топології штучної нейронної мережі за індивідуальним завданням.

Тема 3. Інтелектуальні методи оптимізації.

Знати: Визначення понять генетичних алгоритмів. Класичний генетичний алгоритм. Генетичні оператори. Засади еволюційного програмування. Алгоритм PSO. Засади мурашиних алгоритмів.

Вміти: визначати необхідність застосування еволюційних алгоритмів для практичних задач

Формування компетенцій: KC05, KC06 Результати навчання: ПР13, ПР 15 Рекомендовані джерела: 1,2,3,			
Інтелектуальні методи оптимізації.	Лекція 3 2 год	5,55	Лекція-візуалізація
Заняття 3. Апроксимація функцій радіально-базисними мережами Neuroph Studio.	Практичне заняття 3 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, визначення переваг і недоліків нейронних мереж.
Тема 1. Інформаційні і інтелектуальні системи. Тема 2 Задача апроксимації і прогнозування часових рядів Тема 3. Інтелектуальні методи оптимізації	Самостійна робота		1. Дослідити термін «інформаційна технологія». 2. Алгоритм навчання нейро-нечіткої мережі. 3. Експертні системи з дошкою оголошень.
Змістовий модуль 2. Системи підтримки прийняття рішень			
Тема 4. Проектування експертних систем. Знати: Ідея експертної системи. Визначення понять даних і знань. Класифікація моделей подання знань. Умови необхідності розробки ЕС. Класифікація експертних систем. Етапи розробки ЕС. Структура експертної системи. Продукційна модель подання знань. Машина логічного виводу. Стратегії вибору правил. Інструментальні засоби ЕС. Вміти: Формувати проектну ціль, ставити завдання розробки експертної системи засобами системи «Mini_ES_2.0». Формування компетенцій: KC05, KC06 Результати навчання: ПР13, ПР15 Рекомендовані джерела: 1,3,7,			
Проектування експертних систем	Лекція 4 2 год	3,0	Лекція-візуалізація
Заняття 4.1 Розробка експертної системи засобами «Mini_ES_2.0».	Практичне заняття 4.1 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, знайомство з редактором системи «Mini_ES_2.0»
Тема 5. Проектування ймовірнісних експертних систем. Знати: Формула Байєса. Інтерпретація формули Байєса в ЕС. Теорія Демстера-Фішера. Вміти: визначати доцільність розробки ймовірної експертної системи. Формування компетенцій: KC05, KC06 Результати навчання: ПР13, ПР15 Рекомендовані джерела: 1,3,4,			
Проектування ймовірнісних експертних систем	Лекція 5 2 год	3,0	Лекція-візуалізація
Заняття 4.2 Розробка експертної системи засобами «Mini_ES_2.0».	Практичне заняття 4.1		Усне опитування, навчальна дискусія, побудова системи за індивідуальним завданням

	2 год		
<p>Тема 6. Проектування систем розпізнавання образів. Знати: Терміни і поняття теорії розпізнавання образів. Етапи проектування системи розпізнавання образів. Роздільність класів. Підготовка даних для систем розпізнавання. Машина опорних векторів. Ймовірнісні системи розпізнавання. Ризик. Розпізнавання спаму. Вміти: ставити задачу розробки ймовірнісної системи діагностики. Формування компетенцій: KC05, KC06 Результати навчання: ПР13, ПР15 Рекомендовані джерела: 1,3,4,6,</p>			
	Лекція 6 2 год	3,0	Лекція-візуалізація
Заняття 5.1 Розробка експертної системи засобами PROLOG	Практичне заняття 5.1 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, побудова системи за індивідуальним завданням
Тема 4. Проектування експертних систем. Тема 5. Проектування ймовірнісних експертних систем. Тема 6. Проектування систем розпізнавання образів.	Самостійна робота		4. Експертні системи з дошкою оголошень. 5. Експертні системи з прецедентами. 6. Метод головних компонент.
Змістовий модуль 3. Інтелектуальні системи в управлінні.			
<p>Тема 7. Інтелектуальні системи керування фізичними об'єктами. Знати: Принципи систем регулювання. Принципи систем автоматичного управління. Автоматизовані системи управління. Оптимальне управління. ШНМ в контурі керування. Нечіткі системи в контурі керування. ЕС в контурі управління. Вміти: Визначати необхідність застосування ШНМ і нечіткої логіки в контурі керування фізичним об'єктом. Формування компетенцій: KC05, KC06 Результати навчання: ПР13, ПР15 Рекомендовані джерела: 1,2,3,6,7</p>			
Інтелектуальні системи керування фізичними об'єктами	Лекція 7 2 год	3,0	Лекція-візуалізація
Заняття 5.2 Розробка експертної системи засобами PROLOG	Практичне заняття 5.2 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, побудова системи за індивідуальним завданням
<p>Тема 8. Інтелектуальні системи в медицині. Знати: Методи оброблення медичних зображень. Інтелектуальні методи постановки діагнозу. Принципи системи Doctor Watson. Системи керування медичними закладами. Вміти: Орієнтуватись в інтелектуальних методах обробки медичної інформації.</p>			

Формування компетенцій: KC05, KC06 Результати навчання: ПР13, ПР15 Рекомендовані джерела: 1,3,7			
Інтелектуальні системи в медицині	Лекція 8 2 год	3,0	Лекція-візуалізація
Заняття 6.1 Розробка Байєсова класифікатора засобами scilab.	Практична робота 6.1 2 год		Усне опитування, робота, робота з основними функціональними можливостями scilab 6.1.0.
Тема 9. Інтелектуальні системи в бізнесі. Знати: Інтелектуальні системи і засоби в торгівлі. Інтелектуальні системи і засоби в менеджменті. Управління клієнтом. Вміти: Орієнтуватись в інтелектуальних методах, що використовуються в бізнесі. Формування компетенцій: KC05, KC06 Результати навчання: ПР13, ПР15 Рекомендовані джерела: 1,3,7			
Інтелектуальні системи керування фізичними об'єктами	Лекція 9 2 год	23	Лекція-візуалізація
Заняття 6.2 Розробка Байєсова класифікатора засобами scilab	Практичне заняття 6.2 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, побудова системи за індивідуальним завданням, Рубіжний контроль. Тестування за матеріалом дисципліни.
Тема 7. Інтелектуальні системи керування фізичними об'єктами. Тема 8 Інтелектуальні системи в медицині Тема 9. Інтелектуальні системи в бізнесі.	Самостійна робота		1. Роль людини а системах управління. 2. Дослідити принципи побудови медичної системи INTERNIST. 3. Дослідити показник тривалості життя клієнта LTV (Lifetime Value).
МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ			
Комп'ютерне обладнання, мережа Інтернет ауд. 216 «Лабораторія систем штучного інтелекту», 219 «Лабораторія технологій штучного інтелекту». Програмне забезпечення: SWI-Prolog, scilab 6.1.0, Neuroph Studio-Windows, Mini_ES_2.0			
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. Іщеряков, 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., Іщеряков С.М. Основи надійності та діагностики інформаційних систем. Навчальний посібник, К.: ФОП Гуляєва В.М., 2020 – 188 с. 3. Вишнівський В.В., Гніденко М.П., Зінченко О.В., Звенігородський О.С. Сучасна методика викладання у вищій школі навчальний посібник Київ: ФОП 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. Miroslav Kubat An Introduction to Machine Learning Second Edition: Springer International Publishing AG, 2017, 347 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 та 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.
- Кожне виконане індивідуальне завдання на практичному та лабораторному занятті захищається студентом.
- За 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
	• тестування	за кожен правильну відповідь 0,5 бала
	• звіт про виконання практичного заняття	за кожен звіт максимум 5 балів
РУБІЖНЕ ОЦІНЮВАННЯ (МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ)	Тестування.	максимальна оцінка – 20 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 <i>Залік</i>	Метою заліку є контроль сформованості практичних навичок та професійних компетентностей, необхідних для виконання професійних обов'язків. залік проходить у письмовій формі.	максимальна оцінка – 40 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	Достатній Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість	Добре / Зараховано (С)

	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.	використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення.	
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 усувати 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) <i>В заликову книжку не представляється</i>
1-34	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) <i>В заликову книжку не представляється</i>