

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ»

Лектор курсу			Звенігородський Олександр Сергійович, кандидат технічних наук, доцент		Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в Moodle		e-mail: <a href="mailto:zvenigas56@gmail.com">zvenigas56@gmail.com</a> ; сторінка курсу в Moodle – <a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=941">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=941</a>	
Галузь знань			12 «Інформаційні технології»		Рівень вищої освіти		бакалавр	
Спеціальність			126 Інформаційні системи та технології		Семестр		8	
Освітня програма			Інформаційні системи та технології		Тип дисципліни		Обов'язкова	
Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:					
			Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка	
	3	90	18	-	18	-	54	

### АНОТАЦІЯ КУРСУ

#### Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі

Освітні компоненти, які передують вивченню	Робототехніка
Освітні компоненти для яких є базовою	Кваліфікаційна робота. Підсумкова атестація

<b>Мета курсу:</b>	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)
<p>КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>КЗ 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p>	<p>КС 1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область.</p> <p>КС 2. Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації.</p> <p>КС 4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).</p> <p>КС 6. Здатність використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час виконання функціональних завдань та обов'язків.</p> <p>КС 10. Здатність вибору, проектування, розгортання, інтегрування, управління, адміністрування та супроводжування інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.</p> <p>КС 11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.</p>

### Програмні результати навчання (ПРН)

ПР 2. **Застосовувати** знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

ПР 6. **Демонструвати** знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності.

### ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
<b>Змістовий модуль 1. Системи засновані на знаннях.</b>			
Тема 1. <b>Визначення поняття штучний інтелект і знань.</b> <b>Знати:</b> класифікацію, види та функції напрямів штучного інтелекту, історію розвитку штучного інтелекту. <b>Вміти:</b> орієнтуватися у переліку задач штучного інтелекту, які використовуються в наявних проектах. <b>Формування компетенцій:</b> К31, К32, К35, КС2,КС4, КС6, КС10 <b>Програмні результати навчання:</b> ПР2, ПР6 <b>Рекомендовані джерела:</b> 1-3	Лекція 1 2 год	7*	Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 1 2 год		Тестування, Створення бази фактів і бази знань засобами SWI-Prolog
Тема 2. <b>Інтелектуальні агенти</b> <b>Знати:</b> властивості інтелектуального агента, типи інтелектуальних агентів, архітектуру мультиагентної системи, засоби розробки мультиагентних систем. <b>Вміти:</b> Створювати експертну систему засобами «Мала Експертна система 2.0». <b>Формування компетенцій:</b> К31, К32, К35, КС2,КС4, КС6, КС10 <b>Програмні результати навчання:</b> ПР2, ПР6 <b>Рекомендовані джерела:</b> 1-3	Лекція 2 2 год	7*	Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 2 2 год		Тестування, Створення експертної системи засобами SWI-Prolog
Тема 3. <b>Засади нечіткої логіки</b> <b>Знати:</b> необхідні умови для створення експертної системи, структуру експертної системи, етапи проектування експертних систем, переваги і недоліки експертних систем. <b>Вміти:</b> користуватись функціями програмного засобу SWI-Prolog. <b>Формування компетенцій:</b> К31, К32, К35, КС2,КС4, КС6, КС10 <b>Програмні результати навчання:</b> ПР2, ПР6 <b>Рекомендовані джерела:</b> 1, 4	Лекція 3 2 год	8*	Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 3 2 год		Тестування, Вивчення основ програмування в системі MATLAB

<p><b>Тема 1. Визначення поняття штучний інтелект і знань.</b></p> <p><b>Тема 2. Інтелектуальні агенти</b></p> <p><b>Тема 3 Засади нечіткої логіки</b></p>	Самостійна робота		<p>1. Дослідити сучасний стан напряму Artificial general intelligence (AGI).</p> <p>2. Дослідити Q-алгоритм поведінки інтелектуального агента.</p> <p>3. Дослідити застосування алгоритму Сугено.</p>
<b>Змістовий модуль 2. Нейротехнології.</b>			
<p><b>Тема 4. Засади штучних нейронних мереж.</b></p> <p><b>Знати:</b> 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><b>Вміти:</b> орієнтуватися у системі регулювання біржової діяльності, аналізувати та використовувати в практичних ситуаціях законодавчу базу щодо державного регулювання біржової діяльності.</p> <p><b>Формування компетенцій:</b> К31, К32, К35, КС2,КС4, КС6, КС10</p> <p><b>Програмні результати навчання:</b> ПР2, ПР6</p> <p><b>Рекомендовані джерела:</b> 1–6</p>	Лекція 4 2 год		Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 4 2 год	8*	Тестування. Побудова функцій належності в програмному пакеті MATLAB
<p><b>Тема 5. Навчання нейронних мереж.</b></p> <p><b>Знати:</b> 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><b>Вміти:</b> орієнтуватися у системі регулювання біржової діяльності, аналізувати та використовувати в практичних ситуаціях законодавчу базу щодо державного регулювання біржової діяльності.</p> <p><b>Формування компетенцій:</b> ЗК2, ЗК5, ЗК13, СК2, С11</p> <p><b>Програмні результати навчання:</b> ПР2, ПР6</p> <p><b>Рекомендовані джерела:</b> 1–6</p>	Лекція 5 2 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
	Практичне заняття 5 2 год	8*	Тестування. Створення системи нечіткого керування засобами MATLAB
<p><b>Тема 6. Типи нейронних мереж</b></p> <p><b>Знати:</b> властивості інтелектуального агента, типи інтелектуальних агентів, архітектуру мультиагентної системи, засоби розробки мультиагентних систем.</p> <p><b>Вміти:</b> Створювати експертну систему засобами «Мала Експертна система 2.0».</p> <p><b>Формування компетенцій:</b> К31, К32, К35, КС2,КС4, КС6, КС10</p> <p><b>Програмні результати навчання:</b> ПР2, ПР6</p> <p><b>Рекомендовані джерела:</b> 1–3</p>	Лекція 6		Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 6 2 год	8*	Тестування. Моделювання обчислення логічних функцій на основі багатошарового перцептрона
<b>Тема 4. . Засади штучних нейронних мереж.</b>	Самостійна		1. Вивчити принципи нейронних мереж АТР.

Тема 5. Засади штучних нейронних мереж Тема 6. Типи нейронних мереж	робота		2. Апроксимація функцій штучними нейронними мережами. 3. Вивчити рекурентні штучні нейронні мережі.
<b>Змістовий модуль 3. Машинне навчання.</b>			
Тема 7. Засади теорії розпізнавання образів. <b>Знати:</b> напрями використання штучного інтелекту маркетологами, використання RFM, візуалізацію даних, принципи пошукових систем <b>Вміти:</b> здійснювати апроксимацію функції засобами Neural Network Wizard 1.7. <b>Формування компетенцій:</b> К31, К32, К35, КС2,КС4, КС6, КС10 <b>Програмні результати навчання:</b> ПР2, ПР6 <b>Рекомендовані джерела:</b> 1, 7	Лекція 7 2 год	8*	Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 7 2 год		Тестування. Створення мережі прямого поширення засобами nntool
Тема 8. Алгоритми розпізнавання образів. <b>Знати:</b> ключові параметри штучного інтелекту, пов'язані з рекламою, сегментацію клієнтів і таргетинг на рекламу, принципи мобільної реклами, адаптацію рекламних кампаній до намірів споживачів. <b>Вміти:</b> здійснювати розпізнавання образів засобами Neural Network Wizard 1.7. <b>Формування компетенцій:</b> К31, К32, К35, КС2,КС4, КС6, КС10 <b>Програмні результати навчання:</b> ПР2, ПР6 <b>Рекомендовані джерела:</b> 1, 7	Лекція 8 2 год	8*	Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 8 2 год		Тестування. Застосування нейронних мереж для апроксимації функцій
Тема 9. Експертні системи <b>Знати:</b> сучасні пріоритети застосування, напрями застосування штучного інтелекту, концепції Internet of Things. <b>Вміти:</b> укладати угоди на брокерське обслуговування, формувати звіт брокера клієнту про виконану роботу згідно з дорученням, раціонально планувати завантаження співробітників, аналізувати і управляти їх роботою під час здійснення біржових операцій. <b>Формування компетенцій:</b> К31, К32, К35, КС2,КС4, КС6, КС10 <b>Програмні результати навчання:</b> ПР2, ПР6 <b>Рекомендовані джерела:</b> 1–7	Лекція 9 2 год	8*	Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 9 2 год		Проведення заліку
Тема 7. Засади теорії розпізнавання образів Тема 8. Алгоритми розпізнавання образів. Тема 9. Експертні системи	Самостійна робота		1. Навчання нейронних мереж за алгоритмом відпалу. 2. Класифікатор образів Байєса для нормального розподілу. 3. Дослідити алгоритм ADABOOST
<b>МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ</b>			
Комп'ютерне обладнання, програмним забезпеченням а саме: MATLAB, SWI-Prolog, JDK, Java Eclipse, JESS.			

## 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/Methodichni\\_vkazivki.pdf](http://dl.dut.edu.ua/file.php/1716/Methodichni_vkazivki.pdf)
2. Кутковецький В. Я. Розпізнавання образів : навчальний посібник / В. Я. Кутковецький. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2017. – 420 с. [http://www.dut.edu.ua/uploads/1\\_74\\_36185497.pdf](http://www.dut.edu.ua/uploads/1_74_36185497.pdf)
3. Wolfgang Ertel Introduction to Artificial Intelligence 2nd edition: Springer International Publishing AG, 2017, 356 p. [http://www.dut.edu.ua/uploads/1\\_2050\\_67909547.pdf](http://www.dut.edu.ua/uploads/1_2050_67909547.pdf)
4. 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. [http://www.dut.edu.ua/uploads/1\\_17\\_17464264.pdf](http://www.dut.edu.ua/uploads/1_17_17464264.pdf)
5. 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. [http://www.dut.edu.ua/uploads/1\\_2049\\_77954025.pdf](http://www.dut.edu.ua/uploads/1_2049_77954025.pdf)
6. Charu C. Aggarwal Neural Networks and Deep Learning / Springer International Publishing AG, part of Springer Nature, 2018, 497 p. [http://www.dut.edu.ua/uploads/1\\_2051\\_71647656.pdf](http://www.dut.edu.ua/uploads/1_2051_71647656.pdf)
7. 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. [http://www.dut.edu.ua/uploads/1\\_141\\_93759003.pdf](http://www.dut.edu.ua/uploads/1_141_93759003.pdf)

### 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
<b>ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ</b>	<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
<b>Додаткова оцінка</b>	Участь у наукових конференціях, підготовка наукових публікацій, участь у Всеукраїнських та Міжнародних конкурсах наукових студентських робіт за спеціальністю, створення кейсів тощо.	Звільняється від заліку

<b>ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ залік</b>	Метою заліку є контроль сформованості практичних навичок та професійних компетентностей, необхідних для виконання професійних обов'язків. залік проходить у письмовій формі.	30 балів
--------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

**ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНУ**

бали	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка / запис 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><b>Високий</b></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><b>Достатній</b></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.</p> <p>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><b>Достатній</b></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	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.	<b>Середній</b> 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.	<b>Середній</b> 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.	<b>Низький</b> Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни	Незадовільно з можливістю повторного складання) / Не зараховано (FX) В залікову книжку не представляється
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.	<b>Незадовільний</b> Студент не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням / Не допущений (F) В залікову книжку не представляється