



Syllabus

Донбаська
державна машинобудівна
академія

Факультет
«Машинобудування»

Кафедра
«Автоматизація виробничих
процесів»

«СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ»

для студентів з галузі знань
12 Інформаційні технології,

за спеціальністю
123 Комп'ютерна інженерія

м. Краматорськ, ДДМА,
вул. Академічна, 72 (2-й корпус ДДМА)

Semester: [8], Year: [2020-2021]

Instructor information

<i>Name</i>	д. т. н., доцент Сагайда Павло Івананович
<i>Contact Info</i>	app@dgma.donetsk.ua
<i>Office location</i>	ДДМА, (2-й корпус, а. 2207)
<i>Office hours</i>	понеділок - п'ятниця з 9.00 до 14.00

Course Description

Навчальна дисципліна «Системи штучного інтелекту та інтелектуальний аналіз даних» є невід'ємною частиною циклу комп'ютерних дисциплін, необхідних працівникам підприємств незалежно від форми власності та організаційно-правової форми господарювання.

Метою викладання дисципліни «Системи штучного інтелекту та інтелектуальний аналіз даних» є формування у майбутніх фахівців сучасного рівня інформаційної культури у галузі штучного інтелекту; ознайомлення з основними методами і алгоритмами штучного інтелекту; ознайомлення студентів з актуальними питаннями використання програмних засобів для створення систем штучного інтелекту; надання майбутньому спеціалісту чіткого розуміння про моделі, методи та програмні засоби для вирішення інтелектуальних задач для побудови систем штучного інтелекту; підготовка студентів до самостійної роботи з вирішення задач розробки інтелектуальних систем.

Основні завдання вивчення дисципліни:

- ознайомлення студентів з основними принципами побудови систем штучного інтелекту;
- ознайомлення з основними типами задач, що можуть бути вирішені за допомогою методів інтелектуального аналізу даних;
- вивчення теоретичних основ проектування систем штучного інтелекту;
- надання студентам комплексу знань, необхідних для розуміння проблем, які виникають під час побудови та при використанні сучасних інтелектуальних програмних систем;
- придбання і закріплення знань студентами в області використання методів штучного інтелекту;
- формування знань, умінь та навичок, необхідних для створення програмних засобів з елементами штучного інтелекту;
- набуття знань та умінь використання новітніх досягнень, необхідних для сучасних комп'ютерних і програмних технологій.

Передумови: комп'ютерні технології та програмування, компоненти сучасних комп'ютерних систем, системне програмне забезпечення, технологія проектування комп'ютерних систем, комп'ютерне моделювання, інженерія програмного забезпечення.

Мова викладання: українська.

Learning Objectives

Випускник – бакалавр має опанувати здатностями:

«Запам'ятовування, знання»	Знання та розуміння основних понять, задач та стадій інтелектуального аналізу даних. Знання підходів до збереження, представлення та обробки інформації в сучасних інформаційних системах. Знання методів побудови моделей та аналізу залежності у великих масивах даних. Знання сучасних програмних засобів для проектування і розробки систем інтелектуального аналізу даних. Знання концепції сховищ даних та їх оперативної аналітичної обробки.
«Розуміння»	Критичного осмислення проблеми в сфері штучного інтелекту.
«Уміння та застосування знань»	Вміння обґрунтовувати вибір конкретного типу моделі та методу інтелектуального аналізу даних. Вміння проводити необхідну попередню обробку даних, визначати тип задачі аналізу, вирішувати її адекватно обраним методом з оптимально визначеними параметрами. Вміння оцінювати результати, робити змістовні висновки та інтерпретацію. Вміння використовувати сучасні програмні засоби для проектування та дослідження систем інтелектуального аналізу даних. Вміння ефективного використання сучасного математичного апарату в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру. Вміння застосовувати технології роботи зі сховищами даних, здійснювати їх аналітичну обробку та інтелектуальний аналіз для забезпечення надійної роботи інформаційних систем.

«Аналіз» та «синтез»	Аналізу основних підходів, теорії та концепції навчальної дисципліни з урахуванням існуючих міжпредметних зв'язків.
«Оцінювання» та «створення»	Оцінювання необхідної конфігурації обчислювальної системи. Створення надійного та ефективного програмного забезпечення.
«Комунікація»	Вибирати та відслідковувати найновіші досягнення в області комп'ютерних технологій, взаємокорисно спілкуючись із колегами. Зрозуміло і недвозначно доносити власні висновки, знання та пояснення до фахівців і нефахівців.
«Автономія та відповідальність»	Усвідомлювати відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку колективу. Усвідомлювати необхідність подальшого навчання, вивчення, аналізу, узагальнення та поширення передового досвіду, систематично підвищувати свою професійну кваліфікацію.

Learning Outcomes

Під час навчання студент має здобути наступні програмні компетентності:

Інтегральна

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності в комп'ютерній галузі або навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні

Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
 Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Спеціальні (фахові)

Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.

Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в комп'ютерних та кіберфізичних системах та мережах з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки.

Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.

Знання закономірностей випадкових явищ і вміння застосовувати ймовірнісно-статистичні методи для вирішення професійних завдань.

Здатність опанувати та комплексно застосовувати базові знання в області комп'ютерної інженерії в обсязі, необхідному для розуміння базових принципів організації та функціонування апаратних засобів сучасних систем обробки інформації, основних характеристик, можливостей і областей застосування обчислювальних систем різного призначення.

Формулювання програмних результатів навчання представлені нижче.

Програмні результати навчання

Знати та розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

Мати знання щодо проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.

Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.

Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.

Вміти використовувати математичні та фізичні поняття, ідеї та методи під час розв'язання конкретних задач в галузі інформаційних технологій.

Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.

Learning Resources

Базова

1. Навчальний посібник «Методи та системи штучного інтелекту» для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / Уклад.: В.О. Трусов, І.М. Удовик, Г.М. Коротенко, Л.М. Коротенко, А.Т. Харь. – Д.: Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», 2017. – 105 с.

2. Субботін С. О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень : навчальний посібник / С. О. Субботін. - Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. - 341 с.

3. Олійник А. О. Інтелектуальний аналіз даних: навчальний посібник / А. О. Олійник, С. О. Субботін, О.О. Олійник. - Запоріжжя : ЗНТУ, 2011. - 271 с.

4. Ситник В.Ф., Краснюк М.Т. Інтелектуальний аналіз даних (дейтамайнінг): навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2007. – 376 с.

5. Андон Ф.И., Яшунин А.Е., Рениченко В.А. Логические модели интеллектуальных информационных систем. - К.: Наукова думка, 2013.

6. Han J. Data Mining: Concepts and Techniques (Second Edition) / J. Han, M. Kamber – Morgan Kaufmann Publishers, 2006. – 800 p.

7. Witten, I. H. Data mining : practical machine learning tools and techniques. / Ian H. Witten, Frank Eibe, Mark A. Hall. – 3rd ed. – Morgan Kaufmann Publishers, 2011. – 630 p.

Допоміжна

8. Люгер Дж.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем / Дж.Ф. Люгер ; пер. с англ. - М.: Вильямс, 2005. - 864 с.

9. Рассел С. Искусственный интеллект: современный подход / С. Рассел, П.Норвиг; пер с англ. - М.: Вильямс, 2006. - 1408 с.

10. Сегаран Т. Программируем коллективный разум / Т. Сегаран. – СПб.: Символ-Плюс, 2008. – 368 с.

11. Макленнен Д. Microsoft SQL Server 2008: Data Mining – интеллектуальный анализ данных / Д. Макленнен, Ч. Танг, Б. Криват. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 720 с.

Методичне забезпечення

12. Системи штучного інтелекту та інтелектуальний аналіз даних. Конспект лекцій (для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»). – Краматорськ: ДДМА, 2020.

13. Методичні вказівки до комп'ютерного практикуму дисципліни «Системи штучного інтелекту та інтелектуальний аналіз даних» (для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»). – Краматорськ: ДДМА, 2020.

Web-ресурси

1. Weka 3: Data Mining Software in Java [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>

2. Weka 3 Wiki documentation [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://weka.wikispaces.com/>

Assessments and Grading Policies

Перелік обов'язкових контрольних точок для оцінювання знань та вмінь:

Вид заняття або контрольного заходу	Балів за одно заняття або контрольний захід		За семестр			До 1-й атестації	
			кількість занять або контрольних заходів	сума балів		кількість занять або контрольних заходів	сума балів
	min	max					
Поточний контроль	5,8	13	4	23	52	2	26
Модульний контроль	10,7	16	3	32	48		
Всього за семестр (С)				55	100		
Залік (З)				55	100		
Всього(С+З)*0,5				55	100		

Критерії оцінювання сформованості програмних результатів навчання під час підсумкового контролю:

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	відмінно
75-89	добре
55-74	задовільно
0-54	незадовільно

Типові недоліки, які зменшують рівень досягнення програмного результату навчання
75-89% - студент припускається суттєвих помилок в обранні методів та формул розв'язку задач
75-89% - студент припускається певних логічних помилок при розв'язку задач на заняттях та під час захисту індивідуальних завдань, відчуває певні складності у поясненні окремих моментів розв'язку задач
75-89% - студент припускається певних помилок у стандартних методичних підходах до розв'язку та відчуває ускладнення при їх модифікації за зміни вихідних умов задач
55-74% - студент некоректно формулює назви методів, формул, приводить не чіткі пояснення до розв'язку задач
55-74% - студент припускається істотних логічних помилок при розв'язку задач на заняттях та під час захисту індивідуальних завдань, відчуває істотні складності при поясненні окремих моментів розв'язку задач
55-74% - студент відчуває ускладнення при модифікації стандартних методичних підходів до розв'язку за зміни вихідних умов задач, виникають ускладнення при самостійному контролі отриманих результатів
менше 55% - студент не може обґрунтувати свій розв'язок посиланням на відповідний метод або відповідну формулу розв'язку
менше 55% - студент не здатний продемонструвати володіння логікою та аргументацією при розв'язку задач на заняттях та під час захисту індивідуальних завдань, не здатний пояснити розв'язання задач
менше 55% - студент нездатний самостійно здійснювати розв'язок задач, контролювати отриманий результат, робити перевірку

Характеристика змісту засобів оцінювання

№	Назва і короткий зміст контрольного заходу	Характеристика змісту засобів оцінювання
1.	Контроль поточної роботи на практичних заняттях	<ul style="list-style-type: none"> самостійне виконання завдань на практичних заняттях з використанням відповідного програмного забезпечення; стандартизовані тести; задачі, що вимагають використання вмінь аналізу, синтезу, аналізу через синтез.
2.	Модульні контрольні роботи	<ul style="list-style-type: none"> теоретичні питання з тематики лекцій; задачі, що вимагають використання вмінь аналізу, синтезу, аналізу через синтез
Підсумковий контроль		<ul style="list-style-type: none"> стандартизовані тести; теоретичні питання з тематики лекцій; задачі, що вимагають використання вмінь аналізу, синтезу, аналізу через синтез.

Course Schedule

Структура навчальної дисципліни та розподіл виду навчальних занять і контролю між учбовими тижнями наведені в відповідних таблицях.

Підсумковий контроль – залік.

Денна форма навчання

на 8 семестр види занять		Всього	Навчальні тижні													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Аудиторні	Лекції	39	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	Практичні	39	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	Лабораторні															
	Індивідуальні															
	Поточ. контр.					+				+			+		+	
	Контр. роб.(ТО)															
	Модул. контр					M1				M2					M3	
	Захист курсов															
	Захист лабор.															
	Консультації															
	Атестації										A1					
Всього	78	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
Самостійні	Курс. проєкт.															
	Підгот. до зан	132	9	10	10	11	10	10	10	11	10	10	10	10	11	
	Розрах.-граф.															
	Експурсії															
	Всього	132	9	10	10	11	10	10	10	11	10	10	10	10	11	
Навчальне навантаження студентів		210	15	16	16	17	16	16	16	17	16	16	16	16	17	

Денна прискорена форма навчання

на 8 семестр види занять		Всього	Навчальні тижні													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Аудиторні	Лекції	26	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Практичні	39	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	Лабораторні															
	Індивідуальні															
	Поточ. контр.					+				+			+		+	
	Контр. роб.(ТО)															
	Модул. контр					M1				M2					M3	
	Захист курсов															
	Захист лабор.															
	Консультації															
	Атестації										A1					
Всього	65	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
Самостійні	Курс. проєкт.															
	Підгот. до зан	115	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
	Розрах.-граф.															
	Експурсії															
	Всього	115	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
Навчальне навантаження студентів		180	13	13	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	

Структура дисципліни

Назва модулю та теми
Модуль 1. Базові поняття штучного інтелекту та інтелектуальні системи
Тема 1.1. Основні поняття штучного інтелекту. <i>Поняття і властивості інтелектуальних системи. Основні напрями досліджень у галузі штучного інтелекту. Історія розвитку штучного інтелекту. Агентний підхід до інтелектуальних систем. Архітектура інтелектуальної системи.</i>
Тема 1.2. Інтелектуальні системи. <i>Керування складними системами. Алгоритмічний та декларативний підходи до керування. Формалізація понять алгоритмічності та декларативності. Квазіалгоритми. Характеристика інтелектуальних систем з точки зору кібернетики. Типова схема функціонування інтелектуальної системи.</i>

<p>Тема 1.3. Подання знань в інтелектуальних системах. <i>Підходи до подання знань. Вербально-дедуктивне визначення знань. Експертні системи. Дані та знання. Зв'язки між інформаційними одиницями. Проблема винятків. Властивості та моделі знань. Неоднорідність знань. Области і рівні знань. База знань як об'єднання простіших одиниць. Бінарні предикати і триада "об'єкт—атрибут—значення".</i></p>
<p>Модуль 2. Інтелектуальний аналіз даних</p>
<p>Тема 2.1. Вирішення задачі регресії. <i>Сутність задачі прогнозування. Методи вирішення задачі регресії.</i></p>
<p>Тема 2.2. Методи аналізу часових рядів. <i>Поняття нечітких часових рядів. Методи моделювання часових рядів. Методи аналізу та прогнозування поведінки часових рядів.</i></p>
<p>Тема 2.3. Вирішення задачі кластеризації. <i>Постановка задачі кластеризації та представлення результатів. Види кластерів. Міри близькості, засновані на відстанях. Базові алгоритми кластеризації. Адаптивні методи кластеризації.</i></p>
<p>Модуль 3. Еволюційні методи штучного інтелекту</p>
<p>Тема 3.1. Експертні системи. <i>Базові поняття. Призначення, особливості та вимоги. Класифікація експертних систем. Структура та режими. Класифікація інструментальних засобів. Етапи розробки експертних систем. Придбання знань експертними системами. Формалізація бази знань. Сфери застосування експертних систем.</i></p>
<p>Тема 3.2. Нечітка логіка, штучні нейронні мережі та генетичні алгоритми. <i>Нечітка множина. Операції над нечіткою множиною. Нечітка і лінгвістична змінні. Переваги нечітких систем. Нечітка множина в системах управління. Історія нейронних мереж. Штучний нейрон. Компоненти та робота штучних нейронних мереж. Навчання штучної нейронної мережі. Класифікація штучних нейронних мереж. Еволюційна теорія. Природний відбір і генетичне спадкоємство. Принцип роботи генетичного алгоритму. Методи селекції в генетичних алгоритмах. Переваги і недоліки генетичних алгоритмів. Генетичні і еволюційні алгоритми.</i></p>

Course Policies

- **Attendance & Participation:** у разі відсутності під час заняття студент не повинен його опрацювати, у разі відсутності під час контролю, студент має здати контроль під час перездач.
- **Academic Integrity & Collaboration:** звертаючись за допомогою під час опрацювання індивідуальних контрольних робіт, студент має вміти самостійно представляти отримані результати.
- **Late-work/Make-up work policy:** задача індивідуального завдання із запізненням означає зниження оцінки. Оцінка є обернено пропорційною терміну запізнення
- **Statement on student wellness:** у разі хвороби студента запізнена задача індивідуального завдання не впливає на оцінювання.
- **Mobile Devices:** можливе використання мобільних додатків для візуалізації об'єктів, для розрахунків під час аудиторних занять та сам. роботи. Про можливість залучення певних мобільних додатків під час контролю оговорюється окремо із представленням додатку.
- **Evaluation criterion:** Оцінка за результатами вивчення частини курсу (модуль) визначається як сумарна оцінка за тестування модуля, яке проводить лектор, та розрахункову (самостійну) роботу студента, контроль якої здійснює асистент.

Оцінювання виконання завдань тестових та самостійних робіт проводиться наступним чином:

1. Максимальна оцінка по кожному завданню (максимально можлива оцінка вказана в карточці з завданням) може бути отримана, коли студент виконав завдання вірно в повному обсязі з поясненнями.

2. У випадку, коли студент виконав завдання з помилками або без пояснень, то оцінка буде нижчою за максимальну.

3. Коли студент не виконав завдання, або допустив суттєві помилки, то оцінка може бути рівною 0 балів за таке завдання.

4. Для того, щоб тест за модулем та самостійна робота вважалася виконаними необхідно набрати мінімально позитивну кількість балів, у кожного з них є своя мінімальна оцінка, в більшості випадків це 30 балів для тесту та 25 для самостійної роботи.

Тобто мінімальна позитивна оцінка за модулем – 55 балів, але коли тест або самостійна робота не складені на мінімально позитивну оцінку, то оцінка модуля буде меншою за 55 балів. Наприклад: тест 40б, а СР 20б, в сумі 60 балів, але мінімальна позитивна оцінка за СР 25 балів, тому оцінка за модулем буде складати 54 бали.

Course analysis

Якість викладання дисциплін контролюється анонімним он-лайн опитуванням студентів. Вивчається думка здобувачів вищої освіти відносно якості викладання дисциплін.

Необхідно оцінити вказані якості за шкалою: 1 бал – якість відсутня; 2 бали – якість проявляється зрідка; 3 бали – якість проявляється на достатньому рівні; 4 бали – проявляється часто; 5 балів – якість проявляється практично завжди.

Анкета є анонімною. Відповіді використовуються в узагальненому вигляді.

https://docs.google.com/forms/d/1CCCKuROPuWcME7DPc9fivhSann5wv9mJj_M4LdiCL3ek/edit?usp=sharing