

**1. Загальна інформація про дисципліну:**

Назва дисципліни	Методи та системи штучного інтелекту
Викладач	Назаревич Олег Богданович
Профайл викладача	https://scholar.google.com/citations?user=ZkN6m3YAAAAJ&hl=uk https://library.tntu.edu.ua/personaliji/a/n/nazarevych-oleh-bohdanovych/
Контактний тел.	Комутатор (0352) 51-97-00, внутрішній 1706 (із зовнішніх телефонів через комутатор, тоді в режимі тонального набору набрати внутрішній номер), 380685155028
E-mail:	taltek.te@gmail.com
Сторінка дисципліни в A-Tutor	https://dl.tntu.edu.ua , ID: 1862
Консультації	Згідно графіку консультацій

2. Коротка анотація до дисципліни

Навчальна дисципліна «**Методи та системи штучного інтелекту**» належить до вибіркових дисциплін циклу професійної підготовки освітньої програми «Інформаційні системи та технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 12 «Інформаційні технології», спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології». Викладається у 8 семестрі (четвертий курс) обсягом 4,0 кредити ECTS. Формою підсумковою контролю є екзамен.

Мета вивчення – ознайомлення студентів з основними поняттями, структурами та характеристиками систем штучного інтелекту (СШІ), штучними нейронними мережами (ШНМ), методами і алгоритмами інтелектуальної обробки знань та розпізнавання образів, методикою розробки програм для СШІ направлених на застосування у різноманітних галузях техніки.

Дисципліна передбачає проведення **лекційних, лабораторних** занять та **консультацій**. **Електронний навчальний курс** (методи та системи штучного інтелекту, ID: 759, Золотий Р.3.) містить теоретичні відомості, актуальний календарний план роботи, завдання лабораторних робіт та вказівки до їх виконання, систему тестів та систему оцінювання).

За результатами вивчення дисципліни студент повинен:

Знати:

1. основні задачі, що вирішуються за допомогою СШІ;
2. основні відмінності між інтелектуальними та традиційними технічними обчислювальними системами;
3. структуру, складові частини, рівні СШІ;
4. моделі організації знань у СШІ;
5. основні принципи побудови інтелектуальних систем;
6. порядок та етапи проектування технічних інтелектуальних систем збору та обробки інформації.
7. основні положення теорії ШНМ;

Вміти:

1. сформулювати технічні вимоги до СШІ в залежності від вхідних параметрів;
2. розробити базу знань для СШІ;
3. оволодіти основними засобами логічного програмування;
4. розробляти експертні системи на основі СШІ;
5. будувати ШНМ та проводити їх навчання;

6. використовувати ШНМ для практичних завдань.

3. Компетентності та програмні результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів **компетентностей**.

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій.

Загальні компетентності (КЗ):

- КЗ 1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- КЗ 2.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- КЗ 3.** Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності;
- КЗ 5.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- КЗ 6.** Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові) компетентності (КС):

- КС 1.** Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область;
- КС 3.** Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмноапаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними.
- КС 4.** Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).
- КС 11.** Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів;
- КС 12.** Здатність управляти та користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними системами та технологіями (у тому числі такими, що базуються на використанні Інтернет);
- КС 13.** Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень;

Програмні **результати навчання (ПР)** згідно освітньої програми:

- ПР 4.** Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях;
- 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.
- ПР 7.** Обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій.
- ПР 11.** Демонструвати вміння розробляти техніко-економічне обґрунтування розроблення інформаційних систем та технологій та вміти оцінювати економічну ефективність їх впровадження.

4. Обсяг дисципліни

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	14
лабораторні заняття	28
самостійна робота	78
Всього за дисципліну	120

5. Ознаки дисципліни:

Рік викладання	Семестр	Курс	Спеціальність	Обов'язкова/ вибіркова
2020	8	4	122 «Комп'ютерні науки»	Обов'язкова
2020	8	4	126 «Інформаційні системи та технології»	Обов'язкова

6. Пререквізити

Студенти повинні володіти базовими знаннями з вищої математики, фізики, програмування.

7. Технічне й програмне забезпечення /обладнання:

Студент повинен мати рівень впевненого користувача прикладних програм пакету Microsoft Office 365 та базовий рівень навичок програмування.

8. Політика дисципліни

Усі процедури навчального процесу під час викладання дисципліни відповідають положенню про академічну доброчесність учасників освітнього процесу та недопущення академічного плагіату в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя.

9. Схема дисципліни

Теоретичний матеріал

1. Тема 1. Вступ до дисципліни. Природний і штучний інтелект. Інтуїтивне розуміння поняття "інтелект". Приклади інтелектуальних задач. Аналіз основних визначень поняття "інтелект". Тест Тьюринга і фатичний діалог. Інтелект як високоорганізована кібернетична система. Алгоритмічний і декларативний підходи до керування. Поповнення первинних інструкцій. Формалізація понять алгоритмічності та декларативності. Квазіалгоритми та джерела квазіалгоритмічності. Інтелектуальні системи із загальнокібернетичних позицій. Типова схема функціонування інтелектуальної системи. Класифікація основних напрямів досліджень.
2. Тема 2. Представлення знань в інтелектуальних системах. Знання і деякі підходи до їх подання. Вербально-дедуктивне визначення знань. Дані і знання. Основні визначення. Особливості знань. Перехід від Бази Даних до Бази Знань. Неоднорідність знань. Области і рівні знань. База знань як об'єднання простіших одиниць. Бінарні предикати і тріада "об'єкт–атрибут–значення". Проблема неточних і неповних знань. Класифікація рівнів розуміння.
3. Тема 3. Логічні моделі. Логічні побудови та логічні моделі. Короткий вступ до числення предикатів. Приведення формул до нормальних форм.
4. Тема 4. Метод резолюцій. Основне призначення методу. Алгоритмічний підхід при численні. Представлення методу резолюцій.
5. Тема 5. Мережеве представлення знань. Семантичні мережі. Концептуальні граfi. Семантичні мережі. Представлення контексту. Представлення «сукупність -посилання». Канонічні граfi. Правила побудови. Успадковані властивості. Решітки типів; ієрархії типів. Решітки множин і решітки типів. Схеми і схематичні кластери. Міркувань, що використовують семантичні мережі.
6. Тема 6. Об'єктне представлення знань (фреймові моделі). Зчеплення. Фрейми і слоти. Явні фрейми. Функціональні фрейми. Міркування, що використовують об'єктне уявлення. Паропоеднання. Функціональні атрибути. Автоматичні міркування, що використовують фрейми. Ієрархічні міркування, що використовують фрейми. Міркування з винятками.
7. Тема 7. Продукційні моделі представлення знань. Класифікація ядер продукції. Пряме та зворотне виведення. Типові дисципліни виконання продукцій. Основні стратегії вирішення конфліктів у продукційних системах.

Теми лабораторних робіт

1. Лабораторна робота №1. Розпізнавання образів. Вивчення етапів розпізнавання образів за допомогою ШІ. Навчання інтелектуальної системи. Розпізнавання рукописних букв.
2. Лабораторна робота №2. Ознайомлення з мовою програмування Пролог. Структура Пролог-програми. Синтаксис Пролог. Побудова бази знань. Складання запитів.
3. Лабораторна робота №3. Уніфікація, рекурсія та арифметичні операції у Пролог. Уніфікація логічних змінних. Побудова логічної рекурсії. Виконання арифметичних операцій у Пролог.
4. Лабораторна робота №4. Ознайомлення з вбудованими предикатами Пролог. Використання списків у пролог. Використання вбудованих предикатів. Побудова списків у Пролог. Операції над списками.
5. Лабораторна робота №5. Моделювання навчання одношарового перцептрона. Будова одношарового перцептрона. Параметри навчання. Теорема про зациклення перцептрона.
6. Лабораторна робота №6. Використання нейромереж на прикладі програми Neural Network Wizard. Робота з програмою Neural Network Wizard. Вибір параметрів ШНМ. Навчання ШНМ. Визначення похибки навчання. ШНМ
7. Лабораторна робота №7. Моделювання нейромережі Хеба. Побудова структури нейронної мережі. Вибір параметрів ШНМ. Вибір кроку навчання. Навчання ШНМ. Використання

нейромережі Хеба.

Види самостійної роботи

1. Опрацювання матеріалу лекцій.
2. Опрацювання теоретичного матеріалу, що не виноситься на лекції.
3. Підготовка до захисту лабораторних робіт №№1-7.
4. Підготовка до тестів №№1, 2.

10. Система оцінювання та вимоги

Форма підсумкового семестрового контролю – **Екзамен**.

Підсумкова семестрова оцінка заліку складається з суми балів, отриманих студентом при проведенні проміжних (модульних) контролів рівня засвоєння теоретичних знань (за перший та другий модулі) та отриманих балів за лабораторні роботи.

За виконання 7-ми лабораторних робіт студент отримує 35 балів .

За успішне проходження Тесту №1 студент отримує 25 балів, Тесту №2 – 25 балів.

Форма підсумкового семестрового контролю – екзамен (25 екзаменаційних балів отримуються в результаті складання іспиту).

МОДУЛЬ 1			МОДУЛЬ 2			ПІДСУМКОВА СЕМЕСТРОВА ОЦІНКА	РАЗОМ З ДИСЦИПЛІНИ
АУДИТОРНА ТА САМОСТІЙНА РОБОТА			АУДИТОРНА ТА САМОСТІЙНА РОБОТА				
ТЕОРЕТИЧНИЙ КУРС (ТЕСТУВАННЯ)	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА		ТЕОРЕТИЧНИЙ КУРС (ТЕСТУВАННЯ)	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА			
СЕМЕСТРОВА ОЦІНКА						25	100
25	15		25	10			
№ ЛЕКЦІЙ	ВИД РОБІТ	БАЛ	№ ЛЕКЦІЙ	ВИД РОБІТ	БАЛ	Складання іспиту з предмету	
Лекція 1	Лаб. роб. №1	3	Лекція 5	Лаб. роб. №5	2		
Лекція 2	Лаб. роб. №2	4	Лекція 6	Лаб. роб. №6	4		
Лекція 3	Лаб. роб. №3	4	Лекція 7	Лаб. роб. №7	4		
Лекція 4	Лаб. роб. №4	4					

До підсумкового семестрового контролю (складання семестрового заліку) допускаються студенти, які протягом семестру виконали всі види навчальної роботи, успішно пройшли проміжні (модульні) контролі і набрали не менше 45 балів семестрової бальної оцінки та за умови отримання не менше 60% (15) балів за результатами кожного проміжного (модульного) контролю рівня знань.

Підсумкова оцінка записується за 100-бальною шкалою із подальшим переведенням її у шкалу Європейської кредитно-трансферної системи (ECTS) відповідно А, В, С, D, E, F, FX при цьому чотирибальна шкала оцінок (з записом семестрової оцінки «відмінно» - А, «добре» - В,С, «задовільно» - D, E відповідають підсумковому результату «зараховано», «незадовільно» - F, FX відповідає підсумковому результату «незараховано»).

11. Навчально-методичне забезпечення

1. Сертифікований електронний навчальний курс «Методи та системи штучного інтелекту» (Сертифікат ДН № 0059) для студентів спеціальностей 122 «Комп'ютерні науки», 126 «Інформаційні системи та технології».

2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Методи та системи штучного інтелекту» для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр», спеціальностей: 122 «Комп'ютерні науки», 126 «Інформаційні системи та технології», всіх форм навчання. 3. Конспект лекцій з курсу «Методи та системи штучного інтелекту» для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр», спеціальностей: 122 «Комп'ютерні науки», 126 «Інформаційні системи та технології», всіх форм навчання.

12. Рекомендована література

Базова

1. Братко И. Алгоритмы искусственного интеллекта на языке PROLOG: [пер. с англ. 3-е издание] / Братко И. – СПб.-К.:Вильямс, 2004. – 640 с.
2. Глибовець М.М. Штучний інтелект: Підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / Глибовець М.М., Олецкий О.В. – К.: Вид. дім "КМ Академія", 2002. – 366с.
3. Зайченко Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем: Навчальний посібник / Зайченко Ю.П. – К.: Слово, 2004. – 352 с.
4. Орфеев Ю.В. Мышление человека и "искусственный интеллект" / Орфеев Ю.В., Тютин В.С. – М.:Мысль,1978 . – 150 с.
5. Кьюсиак Э. Искусственный интеллект: применение в интегрированных производственных системах. / Кьюсиак Э. – М.: Машиностроение, 1991. – 544 с.
6. Нікольський Ю.В. Системи штучного інтелекту: навч. посіб. / Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник, Ю.М. Щербина. – Львів : Магнолія-2006, 2010. – 279 с.
7. Хазен А.М. О возможном и невозможном в науке или границы моделирования интеллекта / Хазен А.М. – М.:Наука,198 . – 384с.

Допоміжна

1. Блум Ф. Мозг, разум и поведение: [Пер. с англ.] / Блум Ф., Лейзерсон А., Хофстедтер Л. – М.: Мир, 1998. – 248 с.
2. Герасимов Б.М. Человеко-машинные системы принятия решений с элементами искусственного интеллекта. / Б.М.Герасимов, В.А.Тарасов, И.В.Токарев. – К.: Наукова думка, 1993. – 181с.
3. Комашинский В.И. Нейронные сети и их применение в системах управления и связи / Комашинский В.И., Смирнов Д.А. – М: Горячая линия-Телеком, 2002. – 94 с.
4. Круглов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика / Круглов В.В, Борисов В.В. – М: Горячая линия – Телеком, 2001. – 382 с.
5. Паламар М.І. Застосування адаптивних алгоритмів і інтелектуалізація вимірювання ЕРГ-сигналів. / Паламар М.І. // Вісник Тернопільського державного технічного університету ім. І.Пулля № 4, Тернопіль, 1997. с.29-34.
6. Потемкин В.Г. Нейронные сети. в MATLAB6 / Потемкин В.Г., Медведев В.С. – М.: Диалог-МИФИ, 2002. – 496 с.
7. Пупков К.А. Интеллектуальные системы. / Пупков К.А., Коньков В.Г. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.З.Баумана, 2003. – 348 с.
8. Резник А. Нейрокомпьютеры. / Резник А. // Компьютеры + Программы №1 (43), 1998. – с.8-13.
9. Уидроу Б. Адаптивная обработка сигналов: [пер. с англ.] / Уидроу Б., Стирнз С. – М.: Радио и связь, 1989. – 440 с.
- 10.Хайкин Саймон. Нейронные сети: полный курс: [пер. с англ., 2-е издание] / Хайкин С. – М.: Изд. Дом «Вильямс», 2006. – 1104 с.
- 11.Хант Е. Искусственный интеллект: [пер. с англ.] / Хант Е. – М: Мир, 1979. – 558 с.

13. Інформаційні ресурси

1. <http://dl.tntu.edu.ua> Електронні навчальні курси ТНТУ імені І. Пулюя.
2. <https://www.swi-prolog.org/> Портал, присвячений розробці експертних систем та систем штучного інтелекту