

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
Факультет математики, фізики та інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерних систем та технологій

Силабус курсу

МЕТОДИ ТА СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Обсяг	Загальна кількість: кредитів – 6; годин – 180
Семестр, рік навчання	5 семестр, 3 рік
Дні, час, місце	За розкладом
Викладач (-і)	к.т.н., доцент Єпик Марина Олександрівна
Контактний телефон	+380504742116
E-mail	marinayepik@gmail.com
Робоче місце	Кафедра комп'ютерних систем та технологій ОНУ імені І.І. Мечникова, вул. Дворянська, 2
Консультації	Teams, Telegram

КОМУНІКАЦІЯ

Комунікація зі студентами буде здійснюватися в аудиторії, у месенджері Telegram, у програмі співпраці Teams.

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Предмет вивчення курсу – логічне програмування (мова штучного інтелекту SWI-Prolog), програмування експертних систем мовою SWI-Prolog.

Пререквізити курсу: курси Об'єктно-орієнтоване програмування; Веб-технології, веб-дизайн та комп'ютерна графіка.

Метою викладання дисципліни *Методи та системи штучного інтелекту* є формування знань та вмінь здобувачів у галузі сучасних інформаційних технологій та методів логічного програмування задач штучного інтелекту.

Завдання дисципліни *Методи та системи штучного інтелекту* – набуття теоретичних знань у галузі розробки програмних продуктів, що використовують засоби логічного програмування; оволодіння практичними

навичками створення програмних продуктів на прикладі розробки експертної системи мовою SWI-Prolog.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

1. Інтегральна компетентність:

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

2. Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

3. Спеціальні компетентності:

СК2. Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо.

СК11. Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач.

Очікувані результати навчання.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

знати:

- методи і засоби обробки інформації у логічних системах;
- методи і засоби роботи з різними моделями даних та знань;
- організацію інтелектуальних машин та експертних систем;
- технології створення інтелектуальних машин та експертних систем;

вміти:

- користуватися мовою програмування SWI-Prolog для створення інтелектуальних машин та експертних систем;
- користуватися ітераційними та рекурсивними алгоритмами;
- виконувати повний обсяг робіт по застосуванню логічних моделей знань у обчислювальних алгоритмах;
- програмувати інформаційні системи за допомогою сучасних логічних моделей знань;
- використовувати необхідне програмне забезпечення;

- організувати роботу алгоритмів семантичного, процедурного та декларативного типу;
- користуватися методами пошуку у логічних системах.

Що забезпечує наступні програмні результати навчання:

ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПР3. Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.

ПР4. Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо.

ПР12. Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.

ПР13. Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.

ОПИС КУРСУ

Форми і методи навчання

Курс викладається у формі лекцій-презентацій (34 год.) та лабораторних занять (34 год.).

Основна підготовка студентів здійснюється на лекційних та лабораторних заняттях, а також використовується самостійне опрацювання матеріалу студентами денної форми навчання протягом семестру.

Під час викладання дисципліни використовуються словесні та наочні методи навчання: лекції, презентації; практичні методи навчання – виконання лабораторних робіт, виконання курсової роботи, робота з літературними джерелами.

Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Логічне програмування

Тема 1. Вступ до логічного програмування

Штучний інтелект. Логічне програмування. Логіка предикатів. Логічний висновок. Прямий висновок. Метод резолюцій. Фрази Хорна. Метод резолюцій у логіці предикатів. Принцип логічного програмування. Мова логічного програмування Prolog.

Тема 2. Основи мови Prolog

Prolog – це технологія штучного інтелекту. База знань (Knowledge Base). Knowledge Base 1 (KB1). Knowledge Base 2 (KB2). Knowledge Base 3 (KB3). Knowledge Base 4 (KB4). Knowledge Base 5 (KB5). Синтаксис Prolog. Стандартні та вбудовані відношення. Приклад програми.

Тема 3. Складені цілі, заперечення, відношення

Структура програми на Turbo Prolog. Складені цілі. Знаходження рішень для складених цілей. Використання заперечення. Відношення. Родинні відношення. Рекурсія у родинних відношеннях.

Тема 4. Рекурсія

Визначення рекурсії. Knowledge Base «Eating». Knowledge Base «Descendant». Обчислення факторіалу (Factorial). Обчислення числа Фібоначчі (Fibonacci Sequence, Fibonacci Numbers). Відсікання (Cut) і повернення (Fail).

Тема 5. Списки у Prolog

Списки (Lists). Обробка списків (Length). Обробка списків (Member). Обробка списків (Append). Обробка списків (Reversing a list). Обробка списків (Palindrome). Обробка списків (отримання елемента списку за його номером). Обробка списків (видалення всіх входжень заданого значення зі списку).

Тема 6. Обробка списків у Prolog

Обчислення суми елементів списку (Sum). Обчислення середнього арифметичного елементів списку (Average). Знаходження мінімального елемента списку (Minimum). Сортування списків (Sort). «Бульбашкове» сортування (Bubble sort). Сортування вставкою (Insertion sort). Сортування вибором (Sorting by choice). Швидке сортування (Quick sort). Злиття двох відсортованих списків зі збереженням порядку. Сортування злиттями (Merge sort). Перевірка списку на впорядкованість.

Тема 7. Введення, виведення, вбудовані предикати

Обробка введення і виведення (Input, output). Композиція і декомпозиція атомів. Предикат consult/1. Вбудовані предикати. Математичні предикати. Приклад: Ханойські вежі. Приклад: мавпа і банан.

Змістовий модуль 2. Експертні системи

Тема 8. Експертні системи

Визначення експертної системи (Expert System). Компоненти експертної системи (Components of an Expert System). Стратегії механізму логічного виведення (Inference Engine). Режими роботи експертних систем. Переваги і обмеження експертних систем. Класифікація експертних систем. Подання знань у продукційних системах. Етапи створення експертної системи.

Тема 9. Проєктування експертних систем

Кроки для розробки та підтримки експертної системи. База знань системи ідентифікації птахів (KB of the Bird Identification System). Інтерфейс користувача (User Interface). Проста оболонка експертної системи (A simple Shell). Система ідентифікації птахів (The Bird Identification System).

Перелік рекомендованої літератури

Основна

1. Різник О.Я. Логічне програмування / О.Я. Різник. – Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2008. – 332 с.
2. Месюра В.І. Математичні основи логічного програмування: навч. посіб. / В.І. Месюра, Н.В. Лисак, О.І. Суприган. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 94 с.
3. Шумейко О.О. Visual Prolog. Опануй на прикладах: навч. посіб. / О.О. Шумейко, В.М. Кнуренко. – Дніпропетровськ: Біла К.О., 2014. – 404 с.
4. Заяць В.М. Логічне та функціональне програмування. Системний підхід: підручник / В.М. Заяць. – Рівне : НУВГП, 2018. – 422 с.
5. Michael Genesereth, Vinay K. Chaudhri. Introduction to Logic Programming/ Springer Cham, 2020. – 199 p.

Додаткова

1. Єпик М.О. Конспект лекцій з курсу «Логічне і функціональне програмування» для студентів спеціальності 6.050101 «Комп'ютерні науки» / укл. М. О. Єпик. – Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, 2018. – 192 с.
2. Кузьменко Б. В. Системи штучного інтелекту: Навч.посібник / Б. В. Кузьменко, О. А. Чайковська. – К. : Альтерпрес, 2006. – 140 с.
3. Alain Colmerauer. An introduction to Prolog III. Communications of the ACM, 33(7):69–90, 1990.
4. John P. Gallagher, Martin Sulzmann. Functional and Logic Programming: 14th International Symposium, FLOPS 2018, Nagoya, Japan, May 9–11, 2018, Proceedings (Lecture Notes in Computer Science, 10818) / Springer; 1st ed. 2018 edition. – 297 p.
5. Yinong Chen. Introduction to Programming Languages: Programming in C C++ Scheme Prolog C# and Python/ Kendall Hunt Pub Co; 6th edition

6. Joxan Jaffar and Jean-Louis Lassez. Constraint logic programming. In Proceedings of the 14th Annual Symposium on Principles of Programming Languages, pages 111–119, Munich, Germany, January 1987. ACM Press.

Інформаційні ресурси

1. SWI-prolog [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.swi-prolog.org/>
2. SWI-prolog (On-line) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://swish.swi-prolog.org/>
3. Logic programming [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.computerhope.com/jargon/l/logic-programming.htm>
4. Expert system [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Expert_system
5. Expert system in AI [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.javatpoint.com/expert-systems-in-artificial-intelligence>

ОЦІНЮВАННЯ

Методи поточного контролю: виконання завдань лабораторних робіт, контрольні роботи.

Форми і методи підсумкового контролю: іспит

Поточний та періодичний контроль		Підсумковий контроль (іспит)	Сума балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2		
65	15	20	100

ФОРМУВАЛЬНЕ ОЦІНЮВАННЯ

Поточний контроль		Сума балів за модуль 1	Загальна сума балів (поточний контроль)	Іспит	Загалом за курс
Змістовний модуль 1 (max 45 балів)					
Тестування	Лабораторні роботи	65	80	20	100
50	15				
Змістовний модуль 2 (max 35 балів)		Сума балів за модуль 2	80	20	100
Тестування	Лабораторні роботи				
10	5				

Самостійна робота студентів.

Самостійна робота представлена у формі підготовки до лекцій та лабораторних занять та індивідуальне самостійне завдання. Підготовка до лекцій перевіряється з використанням тестових завдань. Звіт з лабораторної роботи студенти здають у письмовій формі на протязі 14 днів. Кожна лабораторна робота оцінюється у 5 бал.

ПОЛІТИКА КУРСУ

Академічна доброчесність: регламентується Положенням про запобігання та виявлення академічного плагіату у освітній та науково-дослідній роботі учасників освітнього процесу та науковців Одеського національного університету імені І.І. Мечникова (polozhennya-antiplagiat-2021.pdf (onu.edu.ua)).

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим. В окремих випадках навчання може відбуватись он-лайн з використанням дистанційних технологій. Порядок та умови такого навчання регламентуються Положенням про організацію освітнього процесу в ОНУ (poloz-org-osvit-process_2022.pdf (onu.edu.ua)).

ВІДПОВІДНІСТЬ ЦІЛЯМ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ДО 2030 РОКУ

Пункт 4 Якісна освіта Забезпечення всеохопної і справедливої якісної освіти та заохочення можливості навчання впродовж усього життя для всіх (<https://globalcompact.org.ua/tsili-stijkogo-rozvytku/>):

4.3 До 2030 року забезпечити для всіх жінок і чоловіків рівний доступ до недорогої та якісної професійно-технічної та вищої освіти, у тому числі університетської (<https://globalcompact.org.ua/tsili-stijkogo-rozvytku/>).

4.4 До 2030 року істотно збільшити число молодих і дорослих людей, які володіють затребуваними навичками, у тому числі професійно-технічними, для працевлаштування, отримання гідної роботи та занять підприємницькою діяльністю (<https://globalcompact.org.ua/tsili-stijkogo-rozvytku/>).