



Силабус дисципліни «Експертні системи»



Викладач: Гожий Олександр Петрович

доктор технічних наук, професор, професор кафедри інтелектуальних інформаційних систем

Очікувані результати навчання

В результаті вивчення дисципліни студент

має знати:

- особливості технології інженерії знань;
- технологію проектування та розробки експертних систем (ЕС);
- методи формалізації та стратегії вирішення інтелектуальних завдань в ЕС;
- методи добування та структурування знань в ЕС;
- моделі подання знань та методи логічного висновку в ЕС.

має вміти:

- формулювати завдання та розробляти алгоритми їх вирішення при проектуванні ЕС;
- здійснювати методологічне обґрунтування дослідження при проектуванні ЕС;
- застосовувати методи представлення знань та стратегії пошуку рішень при проектуванні ЕС;
- застосовувати сучасні методи та мови програмування найвищого рівня при проектуванні ЕС.
- обирати та застосовувати методи формалізації знань для побудови ЕС;
- використовувати основні технологічні прийоми проектування та розроблення ЕС.

Пререквізити

Обсяг дисципліни: 5,5 кредити ECTS (18 годин лекцій, 36 години практичних робіт).

Мета: знайомство з основними технологіями та методами створення експертних систем як одного з основних напрямів розвитку інтелектуальних інформаційних систем; формування знань з технологій розробки експертних систем у різних додатках, вивчення їх структурно-функціональної організації, форми подання та властивостей баз знань, методів обробки знань, набуття навичок зберігання та обробки даних та знань, розвиток здатності застосовувати знання на практиці. Навчання цьому курсу забезпечує підвищення професійної компетентності у сфері інтелектуальних технологій, сприяє розширенню професійного кругозору та вмінню орієнтуватися у тенденціях та напрямках розвитку сучасних інформаційних технологій.

Оригінальність навчальної дисципліни:

Авторський курс

Зміст дисципліни

Тема 1. Експертні системи. Еволюція інтелектуальних інформаційних систем. Предмет і зміст курсу. Зв'язок курсу з іншими дисциплінами. Класифікація ІС. Експертні системи. Характерні особливості. Умови застосування. Проблемні області ЕС. Використання експертних систем для підтримки прийняття рішень.

Тема 2. Архітектура та представлення знань в ЕС. Складові частини ЕС. Форми організації і представлення знань в ЕС. Наочне і проблемне знання. Декларативна і процедурна форми представлення знань. Мови представлення знань в ЕС. Простір пошуку рішень. Логічний і евристичний методи ухвалення рішень в ЕС. Міркування на основі дедукції, індукції і аналогії. Нечітке виведення знань. Узагальнена схема вирішення задач в ЕС. Придбання знань. Тестування коректності знань. Генерація пояснень. Діалогова взаємодія користувача з ЕС, використання шаблонів, меню,

Відповідно до освітньої програми необхідно попередньо оволодіти знаннями з дисциплін: «Вища математика», «Основи програмування», «Об'єктно-орієнтовне програмування», «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Алгоритми та структури даних», «Системний аналіз», «Методи та системи штучного інтелекту», «Організація баз даних та знань».

Пореквізити

Компетентності, знання та вміння, отримані в рамках вивчення даної дисципліни, можуть бути застосовані для отримання обґрунтованих результатів досліджень та підвищення наукового рівня кваліфікаційної роботи.

Семестровий контроль: іспит

Оцінювання:

За семестр: 70 балів

За залік: 30 балів

Види робіт:

Практичні роботи

Технічне забезпечення

Заняття з дисципліни проводяться у дистанційному форматі (*GoogleMeet, Zoom* тощо) або у комп'ютерних класах з використанням програмного середовища для розробки експертних систем CLIPS, (*C Language Integrated Production System*).

Політика щодо дедлайнів

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку.

Політика щодо академічної доброчесності

Передбачає самостійне виконання лабораторних робіт. Списування під час іспиту (в т. ч. із використанням мобільних пристроїв) заборонено. У разі виявлення плагіату або списування роботи не зараховуються.

природної мови.

Тема 3. Продукційний, фреймовий та об'єктно-орієнтований методи розробки баз знань. Прості і складні правила. Статичні і динамічні бази знань. Кон'юнктивна і диз'юнктивна форми представлень передумов при проектуванні правил. Фрейми. Вивід на фреймах. Інтерфейс користувача ЕС.

Тема 4. Проектування ЕС. Визначення призначення і сфери застосування ЕС, класи вирішуваних завдань і видів вживаних знань. Підбір експертів і інженерів по знаннях, виділення ресурсів. Параметризація вирішуваних завдань: цілей, обмежень, гіпотез, понять, початкових даних. Розробка прототипів, розвиток і модифікація проекту. Учасники процесу проектування: наочні експерти, інженери знань, кінцеві користувачі, їх взаємодія. Парадокс інженерії знань. Інструментальні засоби розробки ЕС: мови програмування, мови представлення знань, генератори, оболонки, засоби автоматизації проектування.

Тема 5. Засоби придбання і пояснення знань. Розробка інтелектуального інтерфейсу. Індуктивний метод придбання знань. Вибір форми взаємодії кінцевого користувачі з ЕС. Інтелектуальні редактори. Застосування графічних засобів введення виводу. Морфологічний, синтаксичний, семантичний аналіз запитів і синтез вихідних повідомлень. Проектування допомоги, підказок, пояснень.

Тема 6. Методи виводу в ЕС: прямий та зворотній. Коефіцієнти впевненості. Ймовірнісний вивід в ЕС. Ймовірнісний і нечіткий методи обробки невизначеності при проектуванні правил. Стратегії прямої, зворотного і змішаного ланцюжків логічного виведення знань. Взаємодія множини правил. Застосування мета правил.

Тема 7. Методи подолання невизначеностей в ЕС. Невизначеності при представленні знань. Ймовірнісні методи подолання невизначеностей. Метод коефіцієнтів впевненості. Вивід по правилу Демстера-Шеффера.

Тема 8. Мова програмування експертних систем CLIPS. Ввідний опис практичних понять, які необхідні для формування ЕС за допомогою CLIPS. Можливості підтримки CLIPS 3-х типів програмування: заснованого на правилах, об'єктно-орієнтованого та процедурного. Детальний опис компонент ЕС, яка заснована на правилах: список фактів, база знань, машина логічного виводу. Розвиток засобу зіставлення з шаблонами. Модульне проектування, управління виконанням та ефективність правил.

Тема 9. Розробка ЕС за допомогою CLIPS. Тестування точності вирішення завдань експертами. Підбір тестових прикладів. Повна перевірка простору рішень. Дослідження показників точності. Тестування споживчих якостей ЕС потенційними

користувачами. Час виконання завдання, зручність інтерфейсу, засоби допомоги і пояснення. Застосування інструментальних засобів тестування: трасування і пояснень, семантичних аналізаторів, контрольних точок збору статистики, реструктуризації.

Критерії оцінювання лабораторних/практичних/індивідуальних/робіт/ доповідей/проектів

Максимальна кількість балів – студент з високою якістю самостійно виконав весь обсяг робіт, відповідає на всі питання, пов'язані з виконаними роботами, та робить додаткові розрахунки, які йому пропонує викладач. У викладача немає претензій щодо реалізації та вимог до виконання роботи.

70%-99% від максимальної кількості балів – студент з достатньою якістю виконав всі завдання, але в процесі роботи він робив деякі помилки, які, після вказування на них викладачем, самостійно виправляв. На деякі питання він відповідає з похибкою. Запропоновані викладачем додаткові розрахунки робить з деякою потугою. Не всі вимоги до виконання роботи дотримані.

40%-69% від максимальної кількості балів – студент самостійно виконав всі роботи, але якість реалізації недостатня (помилки при розрахунках, не всі вимоги до роботи дотримані). На питання щодо виконання робіт відповідає не зовсім чітко. Є помилки при відповідях.

1%-39% від максимальної кількості балів – студент самостійно виконав не всі роботи, при цьому якість реалізації недостатня (помилки при розрахунках, не дотримується вимог до оформлення роботи). На питання щодо виконання робіт відповідає не чітко. Є грубі помилки при відповідях.

0 балів – студент не виконав весь обсяг робіт, або виконав з грубими помилками. Він має проблеми з розрахунками, не знає теоретичного матеріалу, програмна реалізація не відповідає поставленим вимогам.

Для зарахування практичної роботи здобувач має змогу надати сертифікат (або інший документ) про проходження курсів на платформах *Prometheus, Coursera* тощо та за умови співпадіння направленості курсів блоку освітньої компоненти.