

**Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет імені Івана Франка**

ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ

**ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
підготовки спеціалістів
напряму 05010 Комп'ютерні науки
спеціалізація 7.05010104 «Системи штучного інтелекту»
факультету електроніки
(шифр за ОПІ 2.05)**

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО:
Львівським національним університетом імені Івана Франка

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Грабовський В. А., канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри оптоелектроніки та інформаційних технологій, факультет електроніки

Обговорено та рекомендовано до затвердження Навчально-методичною радою факультету електроніки

“ _____ ” _____ 2014 року, протокол №__

Голова Навчально-методичної ради
факультету електроніки

Шувар Р.Я.

ВСТУП

Програма вивчення навчальної дисципліни “Експертні системи” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки спеціалістів напряму 6.050101 Комп’ютерні науки, затвердженої наказом Міністерства освіти і науки № 485 від 26 травня 2010 року .

Предметом вивчення навчальної дисципліни є методи та засоби, які застосовуються при створенні експертних систем . Розглядаються основні поняття та напрямки створення та застосування експертних систем, а саме: поняття інтелектуальної системи як системи, що працює на знаннях, та інтелектуальної задачі; особливості представлення інтелектуальних задач; способи отримання, набуття та представлення знань та моделі, які використовуються у системах штучного інтелекту; особливості розробки та використання експертних систем як одного із напрямків штучного інтелекту, а також етапи їх реалізації; розглядаються деякі сучасні програмні засоби створення систем штучного інтелекту, – а також сучасні тенденції та підходи у представленні та інтеграції знань у розподілених інформаційних середовищах.

Міждисциплінарні зв’язки: Для вивчення дисципліни необхідні знання з таких дисциплін: вища математика, дискретна математика, теорія алгоритмів, алгоритмізація і програмування, об’єктно-орієнтоване програмування, методи і засоби систем штучного інтелекту. Знання, отримані під час вивчення дисципліни, будуть використовуватися при виконанні дипломних робіт.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

Змістовий модуль 1. Експертні системи – напрям досліджень з штучного інтелекту.

Змістовий модуль 2. Представлення знань в експертних системах

Змістовий модуль 3. Розробка експертних систем

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни “Експертні системи” є надати студентам систематичне представлення про експертні системи, проблеми, які виникають при їх проектуванні та створенні, а також сформувані навички практичного використання набутих знань для розв’язування прикладних задач.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни “Експертні системи” є отримання знань студентами щодо загального стану в галузі експертних систем, методів і засобів, які використовуються при їх створенні, сучасних підходів до їх створення і сформувані навички їх практичного використання.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

- основні поняття та визначення теорії експертних систем;
- класифікацію експертних систем;
- моделі подання знань в експертних системах;
- основні принципи проектування та побудови експертних систем;
- методи логічного виведення та пошуку рішень в експертних системах;

вміти:

- обгрунтовувати та аналізувати вибір конкретного типу моделі та методу подання знань для вирішення відповідних практичних задач;
- використовувати сучасні програмні засоби для вирішення задач побудови експертних систем;
- створювати бази знань для побудови та використання експертних систем;
- здійснювати підготовку даних для побудови моделей знань;
- аналізувати результати побудови та використання моделей й вирішення практичних задач на основі експертних систем.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 180 годин, 5 кредитів ЄКТС.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ – НАПРЯМ ДОСЛІДЖЕНЬ З ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ ЯК СКЛАДОВА ЧАСТИНА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ
Штучний інтелект. Етапи розвитку ШІ. Основні напрями досліджень ШІ. Підходи до побудови систем ШІ. Складові структури ШІ. Експертні системи як невід'ємна частина систем штучного інтелекту. Основні класи задач та області діяльності, в яких використовуються експертні системи

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ ТА ЗАДАЧІ, ЯКІ ВОНИ ВИРІШУЮТЬ
Поняття інтелектуальної системи. Функції ІС та процедури, які забезпечують їх виконання. Класи ІС. Загальна архітектура ІС. Особливості та організація роботи ІС. Схема реалізації ІС. Види інтелектуальних систем. Класифікація інтелектуальних систем.

ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ
Експертний аналіз. Призначення та основні ознаки експертних систем. Що таке експертні системи? Сфери застосування експертних систем. Характеристики експертної системи. Особливості експертних систем. Призначення ЕС. Проблеми використання ЕС. Відмінності експертних систем від інших комп'ютерних програм. Переваги і недоліки ЕС.

АРХІТЕКТУРА ТА РЕЖИМИ РОБОТИ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ
Архітектура експертної системи та чинники, які її зумовлюють. Призначення та функції складових частин ЕС. Класифікація експертних систем. Динамічні і статичні ЕС. Основні властивості ЕС реального часу. Режими роботи експертних систем. Придбання знань експертними системами. Невизначеність знань в ЕС. Коефіцієнт довіри в експертних системах. Основні проблеми ЕС

МЕХАНІЗМ ВИВЕДЕННЯ В ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМАХ
Загальна схема функціонування керуючого компонента експертної системи Робота механізму виведення та її етапи. Два підходи до реалізації роботи механізму виведення. Особливості роботи систем з "Класною дошкою". Роль стратегій в роботі вирішувача. Види стратегій. Методи досягнення рішення. Види пошуку в ЕС. Класифікація методів вирішення завдань. Пошук рішень в одному просторі. Пошук методом редукції. Пошук методом "генерація-перевірка". Пошук в ієрархії просторів. Вибір методу вирішення завдань.

Змістовий модуль 2. ПРЕДСТАВЛЕННЯ ЗНАНЬ В ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМАХ

ОСОБЛИВОСТІ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ЗНАНЬ В ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМАХ
Знання як спосіб подання інформації. Властивості, класифікація, різновиди знань. Формалізовані і неформалізовані знання і задачі. Форми існування знань. Методи отримання, набуття і подання знань. Подання знань в ЕС. Знання, необхідні для функціонування ЕС. Інтерпретовані і неінтерпретовані знання. Керуючі знання. Метазнання та їх роль у організації знань. Система представлення знань. Моделі подання знань

ПРОДУКЦІЙНІ ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ
Експертні системи, засновані на правилах. Поняття продукційних правил. Структура продукційної системи. Механізм логічного виведення в продукційних ЕС. Пряме і зворотне виведення в продукційних системах. Керування виведенням у продукційних ЕС. Пояснення і

прозорість при виведеннях на основі мети. Переваги та недоліки продукційних систем. Продукційна експертна система MYCIN.

ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ НА СЕМАНТИЧНИХ МЕРЕЖАХ

Поняття семантики. Семантична мережа. Об'єкти семантичних сіток та відносини між ними. Типи зв'язків між об'єктами семантичних мереж. Ієрархічні семантичні мережі. Класифікація семантичних мереж. Типи та види семантичних мереж. Реляційні та концептуальні графи. Банки знань на основі семантичних мереж. Сценарії (однорідні семантичні мережі). Методи виведення на семантичних мережах. Пошук по перетинанню та зіставлення зі зразком.

ФРЕЙМОВІ СИСТЕМИ

Фрейм і його структура. Слоти. Види фреймів. Фрейми-прототипи і фрейми-екземпляри. Процедури в слотах. Процедури-слуги; Процедури-демони; Приєднані процедури. Успадкування у фреймових структурах. Ієрархічні фреймові системи. Основні процеси, що відбуваються у фреймових системах. Особливості логічного виведення. Керування виведенням.

ЛОГІЧНІ ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ

Основна ідея логічного підходу. Поняття формальної системи. Числення висловів і числення предикатів. Синтаксис і алфавіт логіки предикатів. Правила виведення числення висловів. Недоліки і переваги логічного підходу. Логічне виведення та його види. Індуктивне, дедуктивне та абдуктивне логічне виведення. Проблеми, які виникають у ЕС із невизначеними знаннями. Нечіткі множини і нечітка логіка. Нечіткі і лінгвістичні змінні. Основи Байєсівського оцінювання. Правило Байєса. Особливості застосування суб'єктивних вірогідностей в ЕС. Особливості ЕС з використанням Байєсівських мереж довіри. Байєсівські мережі довіри як один з напрямів сучасних експертних систем. ЕС на основі теорії Демстера-Шеффера. Міри довіри та правдоподібності в теорії Демстера-Шеффера.

Змістовий модуль 3. РОЗРОБКА ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ І ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ

Виправданість створення ЕС. Підходи до створення експертних систем. Склад, ролі та взаємодія учасників створення і експлуатації експертних систем. Функціонування ЕС. Технологія побудови ЕС Технологія розробки експертних систем. Приклади розробки та застосування ЕС.

РОЗРОБКА ТА ЕТАПИ СТВОРЕННЯ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ.

Можливість і виправданість створення ЕС. Інструментальні засоби проектування та розробки експертних систем. Технологія побудови ЕС. Засоби проектування та розробки ЕС. Технологія розробки експертних систм. Етапи створення ЕС.

ПРОЕКТУВАННЯ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ

Задача управління знаннями. Вибір завдання та прийнятних підходів до його вирішення. Управління проектуванням ЕС. Завдання управління проектуванням ЕС. Загальні етапи створення ЕС. Основні помилки, що виникають в процесі розробки ЕС. Вимоги до методології розробки ЕС Життєвий цикл експертної системи. Типи життєвих циклів ЕС. Етапи життєвого циклу ЕС. Проектування та верифікація знань. Оцінка системи

ЕВОЛЮЦІЯ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ

Етапи розвитку СШІ та ЕС. Особливості експертних систем першого покоління. ЕС другого покоління. Особливості ЕС, що працюють в реальному часі. Третє покоління експертних інтелектуальних систем. Перспективна експертна інтелектуальна система. Порівняльна характеристика ЕС різних поколінь.

3. Рекомендована література

1. Питер Джексон. Введение в экспертные системы. М., Издательский дом “Вильямс”, 2001. - 624 с.
2. Джозеф Джарратано, Гари Райли. Экспертные системы. Принципы разработки и программирование, 4е изд: Пер. с англ. – М., Издательский дом “Вильямс”, 2007. — 1152 с.
3. Статические и динамические экспертные системы: Учеб. пособие/Э.В. Попов, И.Б. Фоминых, Е.Б. Кисель, М.Д. Шапот. - М.: Финансы и статистика, 1996. - 320с.
4. Рассел Стюарт, Норвиг Питер. Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2006. — 1408 с.
5. Ручкин В.Н., Фулин В.А. Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы. / СПб., «БХВ-Петербург», 2009. – 240 с.
6. Субботін С. О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень: Навч. посібник. – Запоріжжя, ЗНТУ, 2008. – 431 с.
7. А. П. Частиков Т. А. Гаврилова Д. Л. Белов. Разработка экспертных систем. Среда CLIPS. – СПб., «БХВ-Петербург», 2003. – 608 с.

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання

Підсумкову оцінку якості засвоєння навчальної програми з дисципліни “Експертні системи” визначають за результатами екзамену, порядок проведення якого встановлює робоча навчальна програма.

Рівень засвоєння навчального матеріалу дисципліни визначають, використовуючи рейтингову систему оцінювання. Положення про рейтингову систему оцінювання знань розробляють та затверджують на засіданні кафедри з урахуванням особливостей професійної підготовки та розподілу навчального часу за видами занять. Це положення входить до складу робочої навчальної програми.

5. Засоби діагностики успішності навчання

Оцінка якості засвоєння навчальної програми включає поточний контроль успішності, модульний контроль та складання іспиту.

Для поточного контролю засвоєння студентами навчального матеріалу передбачається виконання та захист лабораторних робіт, перелік яких наводиться в робочій навчальній програмі.

Для модульного контролю засвоєння студентами навчального матеріалу передбачається виконання модульних контрольних робіт, порядок проведення та зміст яких наводяться в робочій навчальній програмі.

Для організації індивідуальної роботи студентів передбачається написання рефератів, перелік тем яких встановлює робоча навчальна програма.