

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ЧЕРКАСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО
ФАКУЛЬТЕТ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ, ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ
ТА УПРАВЛЯЮЧИХ СИСТЕМ**

Кафедра інтелектуальних систем прийняття рішень

Спеціалізовані експертні системи

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

УДК 004.891
ББК 32.973.26-018.2.75

Рецензенти:

В.Г. Рябцев, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри математичних та комп'ютерних дисциплін Черкаської філії Європейського університету;

С.В. Голуб, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інтелектуальних систем прийняття рішень ЧНУ

Розробник:

І.А. Жирякова, кандидат технічних наук, доцент кафедри інтелектуальних систем прийняття рішень

*Рекомендовано до друку
вченою радою Черкаського національного університету
імені Богдана Хмельницького
(протокол № 1 від 28.08.2012 р.)*

Спеціалізовані експертні системи. Навчальна програма / Розробник:
І.А. Жирякова. – Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2012. – 16 с.

УДК 004.891
ББК 32.973.26-018.2.75

**СТРУКТУРА ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«СПЕЦІАЛІЗОВАНІ ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ»,**

(за вимогами ECTS)

ОПИС ПРЕДМЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Курс: Підготовка (бакалаврів, магістрів, підвищення кваліфікації)	Напрямок, спеціальність, освітньо- кваліфікаційний рівень	Характеристика навчального курсу
<p>Кількість кредитів ECTS: <u>5</u></p> <p>Змістових модулів: <u>2</u></p> <p>Загальна кількість годин: <u>180</u></p> <p>Тижневих годин: <u>3</u></p>	<p>Шифр та назва напрямку підготовки <u>050101 Комп'ютерні науки</u></p> <p><u>040303 Системний аналіз</u></p> <p>Шифр та назва спеціальності <u>8.05010101 Інформаційні управляючі системи і технології</u></p> <p><u>8.04030302 Системи і методи прийняття рішень</u></p> <p><u>8.080407 Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг</u></p> <p>Освітньо-кваліфікаційний рівень <u>магістр</u></p>	<p>Рік підготовки: <u>5</u> семестр: <u>2</u></p> <p>Лекції (теоретична підготовка): <u>30</u></p> <p>Семінари (практичні): <u>0</u></p> <p>Лабораторні заняття: <u>30</u></p> <p>Самостійна робота: <u>60</u></p> <p>Індивідуальна робота: <u>60</u></p> <p>Вид підсумкового контролю: <u>залік/екзамен</u></p>

ВСТУП

Дисципліна «Спеціалізовані експертні системи» викладається для студентів 5-го курсу напрямів підготовки: 040303 «Системний аналіз», 050101 «Комп'ютерні науки» спеціальностей: 8.04030302 «Системи і методи прийняття рішень», 8.05010105 «Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг», 8.05010101 «Інформаційні управляючі системи і технології». Протягом вивчення дисципліни студенти отримують ґрунтовні знання про основні поняття та теоретичні положення щодо теорії та практики створення і використання експертних систем, направлених на вироблення основних стратегій прийняття рішень. Вони мають навчитись використовувати набуті знання при розв'язанні задач, які постають при формуванні моделей реальних систем у створюваних ними програмних продуктах з використанням сучасних інформаційних технологій.

Мета викладання дисципліни: забезпечити умови для освоєння студентами методологічних основ створення і використання експертних систем, направлених на вироблення основних стратегій прийняття рішень при управлінні технічними, організаційно-економічними системами та технологічними процесами.

Завдання вивчення дисципліни. Знання та вміння.

Для досягнення мети курсу "Спеціалізовані експертні системи" розв'язує такі задачі: сформувати у студентів систематизовані і ґрунтовні знання про основні поняття та теоретичні положення щодо теорії та практики створення і використання експертних систем, направлених на вироблення основних стратегій прийняття рішень.

Прослухавши курс, студенти повинні

Знати:

- положення теорії прийняття рішень;
- загальну структуру та обов'язкові властивості експертних систем;
- методи роботи з експертами;
- методи формалізації інформації, отриманої від експертів;
- математичні методи, що використовуються в експертних системах для оцінювання та прогнозування стану технологічної системи;

- структуру та характеристики типової експертної системи

Вміти:

- класифікувати умови застосування експертних систем;
- подавати об'єкти дослідження як систему;
- визначати концепцію створення експертної системи;
- працювати з експертами предметної області для отримання необхідних знань;
- використовувати методи формалізації знань;
- вибирати відповідні моделі даних;
- вибирати системи програмування для створення експертних систем;
- створювати бази знань та використовувати їх для вирішення різноманітних задач.
- вибрати методи прийняття рішень;
- оцінити якість прийнятих рішень;
- скласти технічне завдання на розробку експертної системи.

Компетенції, які набуває студент при освоєнні дисципліни: здатність здійснювати аналіз та вибір методів для розв'язання конкретної задачі, здатність реалізувати алгоритми обраних методів на певній мові програмування, здатність використати візуальні засоби для представлення результатів розв'язання задачі.

Міждисциплінарні зв'язки. Перелік дисциплін, засвоєння яких студентам необхідно для вивчення даної дисципліни:

- Теорія ймовірностей, імовірнісні процеси і математична статистика.
- Основи програмування та алгоритмічні мови.
- Системний аналіз та проектування систем обробки інформації.
- Моделювання систем.
- Системи штучного інтелекту.
- Експертні системи.
- Теорія прийняття рішень.
- Системи підтримки прийняття рішень.

ТЕМАТИКА ТА ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

Основні поняття про спеціалізовані експертні системи

Тема 1. Стан робіт в галузі штучного інтелекту.

Основні напрями штучного інтелекту. Стан робіт в області експертних систем. Стан робіт в області природно-мовних систем. Стан робіт в області нейронних мереж. Стан робіт в області підтримки прийняття рішень: сховища даних і обробка знань з допомогою методів класифікації, кластеризації, візуалізації, нечіткої логіки, статистичних та комбінованих методів.

Тема 2. Вступ до експертних систем.

Призначення експертних систем. Формальні основи експертних систем. Архітектура статичних і динамічних експертних систем. Етапи розробки експертних систем.

Тема 3. Класифікація експертних систем та інструментальних засобів.

Класифікація експертних систем (тип програми, стадія існування, масштаб експертних систем, тип проблемного середовища). Класифікація інструментальних засобів для розробки експертних систем (рівень мови, парадигми програмування, спосіб подання знань, механізми виведення і моделювання, засоби придбання знань, технологія розробки, зіставлення інструментальних засобів з типами проблемних середовищ). Аналіз стану експертних систем та інструментальних засобів (аналіз стану статичних експертних систем, аналіз стану динамічних експертних систем)

Тема 4. Представлення знань.

Склад і організація знань в експертних системах (рівні подання і рівні детальності, організація знань в робочій пам'яті, організація знань в базі знань). Моделі подання знань (логічні моделі подання знань, семантичні моделі, фрейми, об'єктно-орієнтований підхід, продукційні моделі і модулі, керовані зразками, онтологічний підхід). Практика використання моделей подання знань в експертних системах (застосування продукційних правил, використання семантичних мереж, використання фреймів, використання керованих зразками модулів, використання онтологій, змішані подання).

Тема 5. Методи і стратегії пошуку рішень в системах, заснованих на знаннях.

Механізми виведення експертних систем. Стратегії як механізми управління. Методи пошуку рішень в експертних системах (пошук рішень в одному просторі, пошук в ієрархії просторів, пошук в альтернативних просторах, пошук з використанням декількох моделей, вибір методу розв'язання задачі).

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

Проектування спеціалізованих експертних систем

Тема 6. Основи методології розробки експертних систем.

Ідентифікація. Концептуалізація. Формалізація (структуризація предметної області на основі ієрархії класів, структуризація вихідних даних, структуризація виконуваних тверджень бази знань). Виконання. Налаштування і тестування (методи тестування експертних систем, механізм інспекції експертної системи, застосування архівних даних для формування сценаріїв налаштування і тестування динамічних експертних систем). Дослідна експлуатація та впровадження.

Тема 7. Нові інформаційні технології, інтегровані з технологією експертних систем.

Об'єктно-орієнтована технологія. Реінжинірінг бізнес-процесів інтелектуальне моделювання компаній. Нейромережева технологія.

Тема 8. Інструментальний комплекс для створення експертних систем реального часу (на прикладі інтегрованого середовища G2-Gensym Corp).

База знань (сутності та ієрархія класів, ієрархія модулів і робочих просторів, структури даних бази знань). Машина виводу, планувальник і підсистема моделювання (машина виводу, планувальник, підсистема моделювання). Середовище розробника в системі G2 (природно-мовний текстовий редактор, засоби інспекції та налаштування). Інтерфейс із зовнішнім оточенням. Приклади проблемно / предметно-орієнтованих середовищ і графічних мов на базі G2 (G2 Diagnostic Assistant, Statistical Process Control, Neuron-Line, ReThink, Gensym Scheduling Toolkit, Dynamic Scheduling Package, Fault Expert, BatchDesign_Kit).

СТРУКТУРА ЗАЛІКОВОГО КРЕДИТУ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема	Кількість годин, відведених на:				
	Лекції	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійну роботу	Індивідуальну роботу
1	2	3	4	5	6
<i>Змістовий модуль 1. Основні поняття про спеціалізовані експертні системи</i>					
Тема 1. Стан робіт в галузі штучного інтелекту.	4			2	2
Тема 2. Вступ до експертних систем.	4			2	2
Тема 3. Класифікація експертних систем та інструментальних засобів.	4			2	2
Тема 4. Представлення знань.	4			2	2
Тема 5. Методи і стратегії пошуку рішень в системах, заснованих на знаннях.	4			2	2
<i>Змістовий модуль 2. Проектування спеціалізованих експертних систем</i>					
Тема 6. Основи методології розробки експертних систем.	2		10	20	20
Тема 7. Нові інформаційні технології, інтегровані з технологією експертних систем.	2		20	40	30
Тема 8. Інструментальний комплекс для створення експертних систем реального часу (на прикладі інтегрованого середовища G2-Gensym Corp).	2				10
ВСЬОГО ГОДИН	30		30	60	60

ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

Основні поняття про спеціалізовані експертні системи

Лабораторне заняття №1

Тема. Побудова експертної системи по вибору якісного товару масового вжитку по параметрам, які надано його фірмою виробником на базі навчальної оболонки експертних систем LHelper.

Мета: ознайомитись з програмним засобом та на його базі наповнити базу знань по вибраній предметній області, провести тестування експертної системи.

Форма контролю – захист лабораторної роботи.

Лабораторне заняття №2

Тема. Побудова експертної системи по визначенню несправності обладнання на базі навчальної оболонки експертних систем Anies.

Мета: ознайомитись з програмним засобом та на його базі наповнити базу знань по вибраній предметній області, провести тестування експертної системи.

Форма контролю – захист лабораторної роботи.

Лабораторне заняття №3

Тема. Побудова експертної системи класифікації на базі навчальної оболонки експертних систем MiniES.

Мета: ознайомитись з програмним засобом та на його базі наповнити базу знань по вибраній предметній області, провести тестування експертної системи.

Форма контролю – захист лабораторної роботи.

Лабораторне заняття №4

Тема. Побудова експертної системи по визначенню захворювання за його симптомами на базі навчальної оболонки експертних систем Expro.

Мета: ознайомитись з програмним засобом та на його базі наповнити базу знань по вибраній предметній області, провести тестування експертної системи.

Форма контролю – захист лабораторної роботи.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

Проектування спеціалізованих експертних систем

Лабораторне заняття №5

Тема. Побудова експертної системи по оцінці якості програмного забезпечення призначеного для вирішення однотипних задач різних виробників на базі середовища розробки експертних систем EXSYS CORVID.

Мета: ознайомитись з програмним засобом та на його базі наповнити базу знань по вибраній предметній області, провести тестування експертної системи.

Форма контролю – захист лабораторної роботи.

САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ

Мета та завдання самостійної роботи студентів. Метою самостійної роботи є більш глибоке вивчення окремих тем курсу та підготовка до виконання лабораторних робіт.

Форми організації самостійної роботи. Самостійна робота студентів здійснюється у груповій та індивідуальній формі. Студенти працюють з навчально-методичною та науковою літературою, оволодівають передбаченими програмними продуктами. Також самостійна робота передбачає підготовку повідомлень та рефератів з окремих аспектів тем, що вивчаються.

1.4.1. Зміст самостійної роботи студентів

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

Основні поняття про спеціалізовані експертні системи

1. Стан робіт в області експертних систем
2. Стан робіт в області природно-мовних систем
3. Стан робіт в області нейронних мереж
4. Стан робіт в області підтримки прийняття рішень: сховища даних і обробка знань з допомогою методів класифікації, кластеризації, візуалізації, нечіткої логіки, статистичних та комбінованих методів
5. Формальні основи експертних систем
6. Аналіз стану експертних систем та інструментальних засобів
 - аналіз стану статичних експертних систем
 - аналіз стану динамічних експертних систем

7. Практика використання моделей подання знань в експертних системах
 - Застосування продукційних правил
 - Використання семантичних мереж
 - Використання фреймів
 - Використання керованих зразками модулів
 - Використання онтологій
 - Змішані подання
8. Механізми виведення експертних систем
9. Стратегії як механізми управління

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

Проектування спеціалізованих експертних систем

10. Реінжинірінг бізнес-процесів інтелектуальне моделювання компаній
11. Нейромережева технологія
12. Приклади проблемно / предметно-орієнтованих середовищ і графічних мов на базі G2

1.4.2. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання виконуються у вигляді рефератів, творчих завдань та реферативно-практичних робіт. Творчі завдання спрямовані на є набуття теоретичних та практичних навичок управління інформаційно-технологічними проектами. Вивчення сучасних методів і засобів управління проектами. Завдання на індивідуальну роботу студент отримує у викладача, що проводить лабораторні (практичні) заняття. Опрацьовані матеріали в подальшому можуть використовуватися у курсових роботах, випускних роботах студентів на наступних курсах навчання.

ФОРМИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ, КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Контроль знань, умінь і навичок студентів здійснюється з метою встановлення рівня засвоєння студентами теоретичного матеріалу та оволодіння практичними навичками, що передбачені навчальною програмою дисципліни.

Контроль знань студентів проводиться в таких формах:

- 1) поточний контроль (на лекціях, на лабораторних заняттях при захисті лабораторних робіт, індивідуальних завдань)
- 2) модульний контроль (при виконанні контрольних робіт),
- 3) підсумковий контроль (залік),
- 4) ректорський контроль (комплексна контрольна робота).

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ПРИСВОЮВАНИХ СТУДЕНТАМ ЗА СЕМЕСТР

№	Об'єкт контролю	Кількість на семестр	Максимальна кількість балів за одиницю об'єкту контролю	Сума балів	Примітка
1.	Захист лабораторної роботи	5	5	25	Студент отримує додатково бали за творчий підхід до виконання завдання, або за виконання додаткового завдання
2.	Модульна контрольна робота	2	5	10	
3.	Індивідуальне завдання (реферат, підготовка та оголошення доповіді та інші види робіт)	2	5	10	
	Відповідь при усному або письмовому опитуванні на лекції		1	5	
4.	Максимальна кількість балів за обов'язкові види поточного контролю			50	
5.	Підсумковий контроль (екзамен)			50	
Разом				100	

Підсумковий контроль, що проводиться наприкінці семестру вивчення дисципліни, передбачає проведення екзамену. На ньому проводиться контроль теоретичних знань, практичних навичок та компетенцій. На екзамені студент може отримати оціку, яка відповідає сумі з попередньо набраних балів та балів отриманих на екзамені (максимальна кількість може скласти 100 балів).

Для студентів для яких згідно навчального плану підсумковий контроль передбачений у вигляді заліку всі отримані бали за обов'язкові види поточного контролю збільшуються вдвічі (максимальна кількість може скласти 100 балів).

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ

Рейтинговий показник	Оцінка у національній шкалі	Оцінка ECTS
90 – 100	Зараховано	A (відмінно)
82 – 89		B (добре)
75 – 81		C (добре)
68 – 74		D (задовільно)
60 – 67		E (задовільно)
35 – 59	Незараховано	FX (незадовільно) з можливістю повторного складання
1 – 34		F (незадовільно) з обов'язковим повторним вивченням

Методи навчання: лекції, на яких застосовується проблемно-інформаційний метод навчання, навчання на прикладах і прототипах; лабораторні заняття, на яких застосовуються активні методи навчання (дослідницько-пошуковий метод, особистісно-орієнтовані методики та ін.).

Методи оцінювання: поточне опитування, опитування при захисті лабораторних робіт, захист рефератів, реферативно-практичних робіт та індивідуальних творчих завдань, модульної контрольної роботи.

Методичне забезпечення:

1. Персональний комп'ютер.
2. Операційна система Windows XP і подальші версії.
3. Пакети прикладних програм.

ЛІТЕРАТУРА

Основна література

1. Попов Э.В., Фоминых И.Б., Кисель Е.В., Шапот М.Д. Статические и динамические экспертные системы – М.: Финансы и статистика, 1996. – 212 с.

2. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем – СПб: Питер, 2000. – 384 с.
3. Пролетус А.Н., Захрабова Е.Н. Экспертные системы в медицине – К.: ВЕК+, 1998. – 320 с.
4. Искусственный интеллект. – В 3-х кн. Кн.2. Модели и методы: Справочник / под ред. Д.А.Поспелова – М.: Радио и связь, 1990. – 304 с.
5. Люгер Джордж Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем, 4-е издание.: пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 864 с.
6. Марселлус Д. Программирование экспертных систем на Турбо-Прологе: пер. с англ./предисл. С. В. Трубицына. – М.: Финансы и статистика, 1994. – 256 с.
7. Джексон П.. Введение в экспертные системы.: Пер. с англ.: Уч. пос. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 624 с.
8. Представление и использование знаний: пер. с япон./ под ред. Х. Уэно, М. Исидзука. – М.: Мир, 1989. – 220 с.
9. Эндрю А. Искусственный интеллект: Пер с англ. / под ред. и с предисл. Д. А. Поспелова. – М.: Мир, 1985. – 264 с.
10. Адаменко А. Н. Кучуков А. М. Логическое программирование и Visual Prolog. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 992 с.

Додаткова література

11. Жалдак М. І., Рамський Ю. С. Інформатика: Навч. посібник / За ред. М. І. Шкіля. – К.: Вища школа, 1991. – 319 с.
12. Клини С. К. Математическая логика М.: Мир, 1973. – 480 с.
13. Компьютер обретает разум: Пер. с англ. / под ред. В. Л. Стефанюка. – М.: Мир, 1990. – 240 с.
14. Мендельсон. Введение в математическую логику . – М.: Наука, 1976. – 320 с.
15. Новиков П. С. Элементы математической логики. – М.: Наука, 1973. – 400 с.
16. Перминов В. И., Савинков В. М. Толковый словарь по информатике. М.: Финансы и статистика, 1991. – 543 с.
17. Перспективы развития вычислительной техники: В 11 кн.: Справочное пособие / под ред. Ю. М. Смирнова. Кн. 2. Интеллектуализация ЭВМ / Е. С. Кузин, А. И. Ройтман, И. Б. Фоминых, Г. К. Хахалин. – М.: Высш. шк., 1989. – 159 с.
18. Поспелов Г.С. Искусственный интеллект – основа новой информационной технологии. – М.: Наука, 1988. – 280 с.
19. Поспелов Д. А. Фантазия или наука: на пути к искусственному интеллекту – М.: Наука, 1982. – 224 с.
20. Левин Р., Дранг Д., Эдельсон Б. Практическое введение в технологию искусственного интеллекта и экспертных систем с иллюстрациями на Бейсике - М.: Финансы и статистика, 1990. – 239 с.
21. Carol E. Brown, Daniel E. O'Leary [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://accounting.rutgers.edu/raw/aies/www.bus.orst.edu/faculty/brownc/es_tutor/es_tutor.htm

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

СТРУКТУРА ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	3
«СПЕЦІАЛІЗОВАНІ ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ»,	3
ВСТУП	4
ТЕМАТИКА ТА ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ	6
СТРУКТУРА ЗАЛІКОВОГО КРЕДИТУ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	8
ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ	9
САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ	10
ФОРМИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ, КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ	11
ЛІТЕРАТУРА	13

Навчальне видання

Жирякова Ірина Анатоліївна

Спеціалізовані експертні системи

Навчальна програма

Комп'ютерне верстання: І.А. Жирякова, Л.Г.Любченко

Підписано до друку 31.08.2012. Формат 60x84/16.
Ум. друк. арк. 0,5. Тираж 50 пр. Зам. №4406

Видавець і виготовлювач
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
Адреса: 18000, м.Черкаси, бул.Шевченка, 81, кімн. 117,
Тел. (0472) 37-13-16, факс (0472) 37-22-33,
e-mail: vydav@cdu.edu.ua, <http://www.cdu.edu.ua>
Свідоцтво про внесення до державного реєстру
суб'єктів видавничої справи ДК №3427 від 17.03.2009 р.