

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Запорізький національний технічний університет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор

_____ В.Г. Прушківський

" ____ " _____ 2012 р.

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

"Математичні основи подання знань в САПР"

0501 "Інформатика та обчислювальна техніка", 6.050101 "Комп'ютерні науки"
(галузь знань, напрям підготовки)

з подальшим навчанням за спеціальністю 8.05010102 "Інформаційні технології про-
ектування"

Кафедра _____ Програмні засоби

Факультет _____ Інформатики та обчислювальної техніки

Форма навчання	Курс	Семестр	Усього, год./кред.	Кількість годин				Залік, семестр	Іспит, семестр	Курсове проєктування, семестр / кредити
				Лекції	Лаб. роботи	Практ. заняття	Самост. робота студента			
Денна	III	5	126/ 3,5	32	32	—	62	—	5	6 / 1
Заочна										

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми (галузевого стандарту) вищої освіти з напрямку підготовки 6.050101 "Комп'ютерні науки", затвердженої у 2010 р.

Робочу програму склав к.т.н., доцент С.О. Субботін

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри "Програмні засоби"
Протокол № 14 від "8" червня 2012 р.

Робоча програма погоджена з випусковою кафедрою
"8" червня 2012 р. Зав. кафедри _____ (В.І. Дубровін)

Схвалено:
Голова НМК факультету _____ (М.М. Касьян)

1. МЕТА І ЗАДАЧІ ДИСЦИПЛІНИ, ЇЇ МІСЦЕ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

1.1. Мета викладання дисципліни

Метою курсу є вивчення математичного апарату подання знань у системах штучного інтелекту.

1.2 Задачі вивчення дисципліни

Внаслідок вивчення дисципліни студенти повинні:

- розуміти проблеми, які виникають під час побудови та при використанні сучасних систем штучного інтелекту;
- ознайомитися з основними принципами побудови баз знань;
- знати особливості основних математичних моделей подання знань.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

знати:

- формально-логічні засади систем штучного інтелекту;
- етапи проектування баз знань експертних систем;
- принципи побудови баз знань;
- математичні методи подання знань в експертних системах;
- основні принципи побудови продукційних моделей;
- основні принципи побудови семантичних мереж;
- основні принципи побудови фреймових моделей;
- методи інтелектуальної обробки даних;
- основні операції та визначення нечіткої логіки;
- стратегії та методи виведення для моделей подання знань;

вміти:

- проектувати елементи математичного та лінгвістичного забезпечення обчислювальних систем
- проектувати людино-машинний інтерфейс інформаційних систем
- розробляти семантичні портали знань
- розробляти та застосовувати моделі представлення знань, стратегії логічного виведення, технологій інженерії знань, технологій і інструментальних засобів побудови інтелектуальних систем
- вибирати формальний апарат для подання знань в умовах розробки експертних систем, виходячи з особливостей застосувань;

- аналізувати та застосовувати існуючі, а при необхідності створювати нові, засоби реалізації дескриптивних моделей та стратегій і методів виведення для логічних, продукційних, мережних та об'єктних моделей подання знань в умовах автоматизованого або неавтоматизованого проектування за допомогою сучасних програмних і технічних засобів, використовуючи процедури вибору та проектування;
- будувати продукційну модель знань для розв'язання задач з області штучного інтелекту за допомогою формальних мов, використовуючи факти та правила;
- здійснювати вибір програмних засобів для створення баз знань;
- розробляти бази знань за інформацією, отриманою з різноманітних джерел або експертів в умовах багатоекспертного середовища за допомогою мов подання знань, мов програмування штучного інтелекту, використовуючи методи виведення і прийняття рішень з нечіткими та конфліктуючими знаннями, методи оптимізації рішень;
- розробляти базу знань в умовах проектування інтелектуальних систем за допомогою відповідного програмного забезпечення, використовуючи результати обстеження, запити, особливості обраного способу подання знань;
- розробляти експертні системи за знаннями експертів предметної галузі в умовах слабо структурованих предметних галузей за допомогою оболонок експертних систем, використовуючи технології набуття експертних та емпіричних знань, методи розпізнавання образів;
- розробляти засоби придбання знань та механізм пояснень в умовах розробки експертних систем та рішення задач з області штучного інтелекту за допомогою програмного забезпечення;
- розробляти стратегії та методи виведення для логічних, продукційних, мережних та об'єктних моделей подання знань;
- розробляти, оцінювати та використовувати механізми логічного виведення в умовах розробки систем штучного інтелекту.

1.3 Зв'язок з іншими дисциплінами

Вивчення даної дисципліни базується на знаннях, одержаних при вивченні дисциплін "Організація баз даних та знань", "Дискретна математика".

Отримані знання будуть використовуватися при вивченні дисциплін "Інтелектуальні системи", "Проектування нейромереж", "Основи обчислювального інтелекту", а також у курсовому та дипломному проектуванні.

2 ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

2.1 Склад, обсяг і термін виконання змістових модулів дисципліни

Модулі (блоки змістових модулів)	Короткий зміст модулів	Розподіл навчального часу за видами за- нять, годин		Са- мос-тійна робота студента, год.	Обсяг наван- таження сту- дента	
		Лекції	Лаб. роб. №/год.		Годин	Кре-д ити
1	2	3	4	5	6	7
1. Основні по- няття та ви- значення	Поняття штучного інтелекту. Поняття інтелектуальної системи. Властивості інтелектуальних систем. Архітектура інтелектуальної системи.	4		5	9	0,25
2. Експертні системи (ЕС)	Призначення та принципи побудови; узагальнена архітектура; класи задач, які вирішуються за допомогою ЕС.	4		3	18	0,5
	Розробка ЕС: етапи розробки; придбання знань; пошук та пояснення рішень. Інженерія знань	4	1 / 4	3		
3. Знання та моделі подання знань	Поняття знання. Відміна знань від даних. Характеристика систем, заснованих на знаннях. Загальні відомості про моделі подання знань. Декларативні та процедуральні моделі.	2	1 / 4	3	9	0,25
4 Семантичні мережі	Поняття семантичної мережі. Поняття інтенціоналу та екстенціоналу. Прості та ієрархічні мережі. Основні типи об'єктів та зв'язків між ними. Види семантичних відношень. Модифікація баз знань на семантичних мережах. Операція порівняння зі зразком.	6	1 / 4	17	27	0,75
5 Фреймові мо- делі	Формальний опис фрейму. Класифікація фреймів. Структури даних фрейму. Процедури-демони та процедури-слуги. Фреймові мережі.	6	2 / 10	11	27	0,75
6 Продукційні моделі	Основні визначення. База правил. Робоча область. Інтерпретатор правил. Управління виведенням у продукційній системі. Характеристика продукційних моделей.	6	3 / 10	20	36	1
УСЬОГО:		32	32	62	126	3,5

2.2 Змістові модулі

2.2.1 Основні поняття та визначення

Поняття штучного інтелекту. Поняття інтелектуальної системи. Властивості інтелектуальних систем. Архітектура інтелектуальної системи.

Лекцій – 4 год.

Самостійна робота – 5 год.

Література [1–15].

2.2.2 Експертні системи (ЕС)

Призначення та принципи побудови; узагальнена архітектура; класи задач, які вирішуються за допомогою ЕС. Розробка ЕС: етапи розробки; придбання знань; пошук та пояснення рішень. Інженерія знань

Лекцій – 8 год.

Лабораторних робіт – 4 год.

Самостійна робота – 6 год.

Література [1–15].

2.2.3 Знання та моделі подання знань

Поняття знання. Відміна знань від даних. Характеристика систем, заснованих на знаннях. Загальні відомості про моделі подання знань. Декларативні та процедуральні моделі.

Лекцій – 2 год.

Лабораторних робіт – 4 год.

Самостійна робота – 9 год.

Література [1–15].

2.2.4 Семантичні мережі

Поняття семантичної мережі. Поняття інтенціоналу та екстенціоналу. Прості та ієрархічні мережі. Основні типи об'єктів та зв'язків між ними. Види семантичних відношень. Модифікація баз знань на семантичних мережах. Операція порівняння зі зразком.

Лекцій – 6 год.

Лабораторних робіт – 4 год.

Самостійна робота – 27 год.

Література [1–15].

2.2.5 Фреймові моделі

Формальний опис фрейму. Класифікація фреймів. Структури даних фрейму. Процедури–демони та процедури–слуги. Фреймові мережі.

Лекцій – 6 год.

Лабораторних робіт – 10 год.

Самостійна робота – 11 год.

Література [1–15].

2.2.6 Продукційні моделі

Основні визначення. База правил. Робоча область. Інтерпретатор правил. Управління виведенням у продукційній системі. Характеристика продукційних моделей.

Лекцій – 6 год.

Лабораторних робіт – 10 год.

Самостійна робота – 20 год.

Література [1–15].

2.3 Перелік тем лабораторних робіт

2.3.1 Лабораторна робота №1 Розробка семантичної мережі

Мета роботи: Навчитися аналізувати й описувати предметну область у вигляді семантичної мережі.

Обсяг – 12 годин.

2.3.2 Лабораторна робота № 2 Розробка фреймової моделі

Мета роботи: Навчитися аналізувати й описувати предметну область та подавати бази знань інтелектуальних систем у вигляді фреймової моделі

Обсяг – 10 годин.

2.3.3 Лабораторна робота № 3 Побудова продукційної моделі

Мета роботи: Навчитися аналізувати й описувати предметну область у вигляді семантичної мережі.

Обсяг – 10 годин.

2.4 Курсовий проект

2.4.1 Склад, обсяг і термін виконання змістових модулів курсового проекту

Модулі (блоки змістових модулів)	Найменування змістових модулів (етапи виконання)	Розподіл навчального часу за елементами модуля (години)		Термін виконання, тиждень	Обсяг навантаження студента	
		Консультації викладача	Самостійна робота студента		Годин	Кредити
1. Аналіз предметної області	Загальний аналіз та опис предметної області. Складання словника понять	1	2	4	9	0,25
	Виділення і узагальнення сутностей	1	2			
	Розробка позитивного і негативного сценаріїв	1	2			
2. Розробка та програмна реалізація бази знань експертної системи	Обґрунтування вибору середовища розробки програмного забезпечення	0,5	0,5	8	9	0,25
	Розробка семантичної мережі. Розробка фреймової моделі. Програмна реалізація мережної моделі.	1	3			
	Розробка продукційної моделі	1	3			
3. Оформлення документації до розробленого програмного забезпечення	Документ “Текст програми”	0,5	4	12	9	0,25
	Документ “Опис програми”	0,5	4			
4. Тестування експертної системи	Методика та критерії тестування	2,5	1,5	16	9	0,25
	Проведення експериментів з вирішення реальних і тестових завдань. Аналіз результатів тестування.	3	2			
Захист курсового проекту				17		
Всього		12	24		36	1

2.4.2 Мета та перелік тем курсового проекту

Метою виконання курсового проекту (КП) є отримання практичних навичок в галузі розробки баз знань експертних систем.

Студенти мають за узгодженням з викладачем обрати одну з нижченаведених тем КП та відповідно до обраної теми самостійно підібрати матеріали, використовуючи рекомендовану літературу з курсу, періодичні видання, а також ресурси мережі Інтернет. На основі підібраних матеріалів студенти мають стисло викласти суть моделей і методів, що вивчаються, виконати їх аналіз шляхом порівняння з відомими методами, вивчити програмне забезпечення, що реалізує

ці методи та ознайомитися з практичними застосуваннями методів. Після ознайомлення з методами та програмними засобами студенти мають оформити пояснювальну записку та захистити КП.

Перелік прикладів тем КП (студентам за узгодженням з викладачем дозволяється пропонувати власні теми для виконання КП).

1. Індивідуальний підбір (косметики, парфумів, одягу, аксесуарів, мобільних пристроїв, книг, журналів, іграшок тощо).
2. Діагностування (хвороб, поломок пристроїв і т.п.).
3. Класифікація (рослин, комах, тварин тощо).
4. Надання консультації (з вибору проектних рішень, планування дій).

2.5 Перелік тем для самостійної роботи

1. Архітектура інтелектуальної системи.
2. Основи роботи із середовищем пакету MATLAB.
3. Декларативні та процедуральні моделі.
4. Розуміння мови та семантичні мережі .
5. Основи роботи із бібліотекою SNTtoolbox .
6. Фреймові мережі.
7. Управління виведенням у продукційній системі .
8. Основи роботи із оболонкою-апплетом E2go Lite.
9. Недетермінованість управління виведенням та евристичні знання.

Контроль самостійної роботи передбачає вибіркове опитування, написання рефератів і включення окремих питань до модульного контролю.

3 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Основна література

1. Субботін С. О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень : навчальний посібник / С. О. Субботін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. – 341 с.

3.2 Додаткова література

2. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Интеллектуальные информационные системы: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 424 с.

3. Бакаев А.А., Гриценко В.И., Козлова Д.Н. Методы организации и обработки баз знаний. – К.: Наукова думка, 1993. – 150 с.

4. Бондарев В.Н., Аде Ф.Г. Искусственный интеллект. – Севастополь: СевНТУ, 2002. – 615 с.

5. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – С.-Пб.: Питер, 2001. – 384 с.

6. Джексон П. Введение в экспертные системы: Пер с англ. Уч. Пос.. – М.: Вильямс, 2001. – 624 с.

7. Зайченко Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем. Навчальний посібник. – К.: Слово, 2004. – 352 с.

8. Кокорева Л.В., Перевозчикова О.Л., Ющенко Е.Л. Диалоговые системы и представление знаний. – К.: Наукова думка, 1993. – 444 с.

9. Люгер Дж.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем / Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2005. – 864 с.

10. Представление и использование знаний / Под ред. Х. Уэно, М. Исидзука. – М.: Мир, 1989.-

11. Приобретение знаний / Под ред. С. Осуги, Ю. Саэки. – М.: Мир, 1990. – 304 с.

12. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд.: Пер с англ. – М.: Вильямс, 2006. – 1408 с.

13. Рідкокаша А.А., Голдер К.К. Основи систем штучного інтелекту. Навчальний посібник. – Черкаси: "ВІДЛУННЯ-ПЛЮС", 2002. – 240 с.

3.3 Методичні матеріали з дисципліни

14. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Математичні основи подання знань в САПР" для студентів напряму підготовки 6.050101 "Комп'ютерні науки" усіх форм навчання / С.О. Субботін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2012. – 46 с.

15. Бази знань експертних систем. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Математичні основи представлення знань" для студентів спеціальності 8.080403 "Програмне забезпечення автоматизованих систем" усіх форм навчання / С.О. Субботін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2006. – 46 с.

4 ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ

1. Поняття інтелектуальної системи.
2. Архітектура інтелектуальної системи.
3. Властивості інтелектуальних систем.
4. Поняття знання.
5. Відміна знань від даних.
6. Характеристика систем, заснованих на знаннях.
7. Загальні відомості про моделі подання знань.
8. Декларативні та процедуральні моделі. Області застосування.
9. Поняття семантичної мережі.
10. Банки знань на базі семантичних мереж.
11. Бібліотека SNTtoolbox для моделювання семантичних мереж у пакеті MATLAB.
12. Види семантичних відношень.
13. Для чого використовується операція порівняння із зразком в семантичній мережі?
14. За допомогою яких відношень в мережі можна виразити ієрархію об'єктів?
15. За заданим висловом виділіть об'єкти–поняття (концепти), об'єкти–події, об'єкти-характеристики.
16. Модифікація баз знань на семантичних мережах.
17. Назвіть достоїнства та недоліки семантичної мережі.
18. Однорідна та неоднорідна мережа, дискретна мережа. Що їх відрізняє?
19. Операція порівняння із зразком.
20. Основні типи об'єктів та зв'язків між ними.
21. Поняття екстенсiоналу та iнтенсiоналу.
22. Принципи наслідування інформації в мережній моделі.
23. Прості та ієрархічні мережі.
24. Формалізація семантичної мережі.
25. Яким чином виконується подання знань в семантичній моделі?
26. Які основні типи об'єктів і відношень між ними в семантичній мережі є обов'язковими?
27. Архітектура експертної системи.
28. База правил.
29. Визначення структури фрейму як моделі подання знань про поняття.
30. Визначте переваги та недоліки фреймів.
31. Використання метазнань для обмеження області пошуку рішень.
32. Впровадження в промислову експлуатацію.
33. Евристичний пошук.
34. Етап інтерпретації. Етап концептуалізації. Етап тестування.
35. Етапи проектування експертної системи. Етап формалізації. Дослідна експлуатація.
36. За допомогою яких дій можливо виразити ієрархію фреймів?
37. За заданим висловом створіть фрейм–опис або рольовий фрейм поняття, події.
38. Інтерпретатор правил.
39. Інтерфейс користувача експертної системи.
40. Класифікація фреймів.
41. Концепція “швидкого прототипу”.
42. Машина логічного виведення.
43. Механізм виведення в продукційній системі.
44. Модель бази знань в поєднанні фреймового і мережного подання.
45. Модуль придбання знань.
46. Назвіть області людської діяльності в який застосовуються експертні системи.
47. Особливості модифікації і супроводу в експлуатації експертної системи.

48. Підсистема роз'яснень.
49. Принципи наслідування інформації у фреймовій мережній моделі
50. Продукційні моделі: Основні визначення.
51. Процедури-демони та процедури-слуги.
52. Пряме та зворотне виведення.
53. Робоча область.
54. Робоча пам'ять у продукційній системі.
55. Склад розроблювачів експертної системи, роль і задачі кожного з членів групи.
56. Стратегії керування виведенням.
57. Структури даних фрейму.
58. У чому різниця між експертною системою та системою, що ґрунтується на знаннях?
59. Управління виведенням у продукційній системі.
60. Формальний опис фрейму.
61. Фреймові мережі.
62. Фреймові моделі.
63. Характеристика продукційних моделей.
64. Цикл роботи інтерпретатора правил.
65. Що зветься приєднаною процедурою?
66. Що зветься сценарієм?
67. Як ви розумієте термін "простір пошуку"?
68. Як здійснюється пошук інформації в базі знань, створеній на основі фреймів?
69. Як здійснюється пошук інформації в мережній базі знань?
70. Яка інформація може бути представлена у слотах фреймів?
71. Яка різниця між фреймом-прототипом та фреймом-екземпляром?
72. Які властивості предметної області (об'єкта автоматизації) є передумовою для створення експертної системи?
73. Які типи відношень існують між фреймами в у мережі?