

Міністерство освіти та науки України
Запорізький національний технічний університет

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор Інституту інформатики
та радіоелектроніки, д.т.н., професор

_____ /Д.М. Піза/

" _____ " _____ 2009 р.

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ
“МАТЕМАТИЧНІ ОСНОВИ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ЗНАНЬ”

для студентів напрямку підготовки

050103 “Програмна інженерія”

спеціальності

6.050103 “Програмне забезпечення автоматизованих систем”

Ухвалено методичною
комісією факультету ІОТ

Протокол № _____
від _____ 2009 р.

Голова методичної комісії

_____ М.М. Касьян

Програму рекомендовано
кафедрою програмних засобів

Протокол № _____
від _____ 2009 р.

Завідувач кафедри:

_____ А.В. Приту-
ла

1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Дисципліна "Математичні основи представлення знань" входить до циклу дисциплін професійної та практичної підготовки в навчальному процесі спеціальності 6.050103 "Програмне забезпечення автоматизованих систем".

1.1 Мета викладання дисципліни

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

1.2 Завдання 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.

Перелік типових задач діяльності, що дозволяють виявити рівень оволодіння навчальним матеріалом, такий: проектування експертних систем, програмна реалізація експертних систем, аналіз методів створення і моделей експертних систем.

1.3 Зв'язок з іншими дисциплінами

Вивчення даної дисципліни базується на знаннях, одержаних при вивченні дисциплін "Організація баз даних та знань", "Основи дискретної математики".

Отримані знання будуть використовуватися при вивченні дисциплін "Основи проектування систем штучного інтелекту", "Логічне програмування", "Програмне забезпечення інтелектуальних систем", "Нейроінформатика та еволюційні алгоритми", "Теорія прийняття рішень", а також у курсовому та дипломному проектуванні.

1.4 Розподіл навчального часу за видами занять

Форма навчання	Нормативні дані	Курс	Семестри	Усього (кредит/год)	Лекції (год)	Лабор. роб. (год)	Практ. (год)	Сам. роб. (год)	Іспит (сем.)	Залік (сем.)
Денна		II	4	4,5/162	34	34	—	90	—	4
Заочна		III, IV	5, 6	4,5/162	10	12	—	140	—	5, 6

При вивченні дисципліни студенти повинні опрацьовувати лекційний матеріал, самостійно вивчати додаткову літературу, виконувати підготовку до лабораторних занять. Поточний та підсумковий контроль здійснюються за допомогою усних опитувань на лекціях, проведення модульних письмових контрольних робіт, виконання індивідуальних лабораторних завдань за допомогою відповідного програмного забезпечення на комп'ютерах, проведення підсумкового комплексного контролю за екзаменаційними білетами.

2 ПЕРЕЛІК ЗМІСТОВИХ МОДУЛІВ

Модуль 1. Чіткі моделі подання знань

2.1 Визначення та класифікація моделей подання знань в системах штучного інтелекту

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

2.2 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 із зразком.

2.3 Фреймові моделі

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

2.4 Продукційні моделі

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

Модуль 2. Нечіткі моделі знань

2.5 Моделі на базі теорії нечітких множин

Інженерія знань та нечіткість. Недетермінованість управління виведенням та евристичні знання. Багатозначність та методи її усунення. Ненадійні знання та виведення. Неповні знання та немонотонна логіка. Нечіткі множини, їхні властивості, функції приналежності. Операції над нечіткими множинами. Нечіткі відношення та операції над ними.

2.6 Моделі на базі нейро-нечітких мереж

Методи побудови нечіткого логічного виведення Мамдані та Сугено. Нечітка кластеризація як підхід до подання знань. Структура та елементи нейро-нечітких мереж. Застосування нейро-нечітких мереж для видобування знань з даних.

3 ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Лабораторна робота №1 Розробка семантичної мережі.

Лабораторна робота № 2 Розробка фреймової моделі.

Лабораторна робота № 3 Побудова продукційної моделі.

Лабораторна робота № 4 Нечіткі множини та операції з ними у пакеті MATLAB.

Лабораторна робота № 5 Моделі на базі теорії нечітких множин.

Лабораторна робота № 6 Побудова нейро-нечітких мереж у пакеті MATLAB.

4 ІНДИВІДУАЛЬНІ СЕМЕСТРОВІ ЗАВДАННЯ

Для підвищення семестрового рейтингу передбачено підготовку рефератів, участь у олімпіадах з програмування, індивідуальна науково-дослідна робота. Мета індивідуальних семестрових робіт полягає в тому, щоб навчати студента самостійно опановувати знання та уміння з тематики дисципліни, привчити працювати з літературою та технічною документацією з питань програмування.

У якості індивідуальної семестрової роботи передбачено виконання розрахунково-графічного завдання (РГЗ). Метою РГЗ є ознайомлення студентів із сучасними моделями подання та методами обробки знань, а також програмними засобами, що їх реалізують. Студенти мають обрати тему РГЗ 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 методів, що вивчаються, виконати їх аналіз шляхом порівняння із 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 та захистити звіт з РГЗ.

5 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

5.1 Основна література

1. Субботін С.О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень: Навчальний посібник. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. – 341 с.
2. Субботін С.О., Олійник А.О., Олійник О.О. Неітеративні, еволюційні та мультиагентні методи синтезу нечіткологічних і нейромережних моделей: Монографія / Під заг. ред. С.О. Субботіна. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2009. – 375 с.

5.2 Додаткова література

3. Алиев Р.А. Интеллектуальные работы с нечеткими базами знаний. – М.: Радио и связь, 1995. – 177 с.
4. Алиев Р.А., Абдикеев Н.М., Шахназаров М.М. Производственные системы с искусственным интеллектом. – М.: Радио и связь, 1990. – 264 с.
5. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Интеллектуальные информационные системы: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 424 с.
6. Архангельский В.И., Богаенко И.Н., Грабовский Г.Г., Рюмшин Н.А. Системы функции–управления. – К.: Техника, 1997. – 208 с.
7. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации / В.В. Корнеев, А.Ф. Гареев, С.В. Васютин, В.В. Райх. – М.: Нолидж, 2000. – 352 с.
8. Бакаев А.А., Гриценко В.И., Козлова Д.Н. Методы организации и обработки баз знаний. – К.: Наукова думка, 1993. – 150 с.
9. Бондарев В.Н., Аде Ф.Г. Искусственный интеллект. – Севастополь: СевНТУ, 2002. – 615 с.
10. Бондаренко М.Ф., Гребенюк В.О., Кайкова О.Б., Терзиян В.Я. Теория многоуровневых семантических сетей. Учебное пособие. – Харьков: ХТУРЭ, 1997. – 76 с.
11. Борисов А.Н., Алексеев А.В., Крумберг О.А. и др. Модели принятия решений на основе лингвистической переменной. – Рига: Зинатне, 1982. – 256 с.
12. Борисов А.Н., Алексеев А.В., Меркурьева Г.В. и др. Обработка нечеткой информации в системах принятия решений. – М.: Радио и связь, 1989. – 304 с.
13. Борисов А.Н., Крумберг О.А., Федоров И.П. Принятие решений на основе нечетких моделей. Примеры использования. – Рига: Зинатне, 1990. – 184 с.
14. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – С. –Пб.: Питер, 2001. – 384 с.
15. Герасимов Б.М., Дивизинюк М.М., Субач И.Ю. Системы поддержки принятия решений: проектирование, применение, оценка эффективности Севастополь НИЦ ВСУ "Государственный океанариум", 2004. – 320 с.
16. Джексон П. Введение в экспертные системы: Пер с англ. Уч. Пос.. – М.: Вильямс, 2001. – 624 с.
17. Джонс М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / Пер. с англ. А.И. Осипов – М.: ДМК Пресс, 2004. – 312 с.
18. Дьяконов В.П. MATLAB 6: учебный курс. – СПб.: Питер, 2001. – 592 с.

19. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. – М.: Мир, 1976. – 165 с.
20. Зайченко Ю.П. Основы проектирования интеллектуальных систем. Навчальний посібник. – К.: Слово, 2004. – 352 с.
21. Искусственный интеллект – основа новой информационной технологии / Г.С. Поспелов. – М.: Наука, 1988. – 288 с.
22. Искусственный интеллект. В 3х кн. Кн.2. Модели и методы. Справочник / Под ред. Д.А. Поспелова. – М.: Радио и связь, 1990. – 304 с.
23. Кокорева Л.В., Перевозчикова О.Л., Ющенко Е.Л. Диалоговые системы и представление знаний. – К.: Наукова думка, 1993. – 444 с.
24. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств. – М.: Радио и связь, 1982. – 432 с.
25. Кричевский М.Л. Интеллектуальные методы в менеджменте. – СПб.: Питер, 2005. – 304 с.
26. Левин Р., Дранг Д., Эдельсон Б. Практическое введение в технологию искусственного интеллекта и экспертных систем с иллюстрациями на бейсике / Пер. с англ. и предисл. М.Л.Сальникова. – М.: Финансы и статистика, 1991. – 237 с.
27. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB. – СПб.: БХВ–Петербург, 2003. – 736 с.
28. Лорьер Ж. –Л. Системы искусственного интеллекта: Пер. с франц. – М.: Мир, 1991. – 568 с.
29. Люгер Дж.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем / Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2005. – 864 с.
30. Малышев Н.Г., Бернштейн Л.С., Боженюк А.В. Нечеткие модели для экспертных систем в САПР. — М.: Энергоиздат, 1991. — 136 с.
31. Мелихов А.Н., Берштейн Л.С., Коровин С.Я. Ситуационные советующие системы с нечеткой логикой. – М.: Наука, 1990. – 272 с.
32. Мешалкин В.П. Экспертные системы в химической технологии. – М.: Химия, 1995. – 368 с.
33. Митюшкин Ю.И., Мокин Б.И., Ротштейн А.П. Soft Computing: идентификация закономерностей нечеткими базами знаний. – Винница: УНИВЕРСУМ–Винница, 2002. – 145 с.
34. Нейлор К. Как построить свою экспертную систему. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 286 с.
35. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта /А.Н. Аверкин, И.З. Батыршин, А.Ф. Блишун, В.Б. Сиров, В.Б. Тарасов. Под ред. Д.А. Поспелова. – М.:Наука, 1986. – 312 с.
36. Нечеткие множества и теория возможностей. Последние достижения / Под ред. Р.Р. Ягера. – М.: Радио и связь, 1986. – 408 с.
37. Орлов А.И. Задачи оптимизации и нечеткие переменные. – М.: Знание, 1980. – 64 с.
38. Орловский С.А. Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации. – М.: Радио и связь, 1981. – 286 с.
39. Осуга С. Обработка знаний. – М.: Мир, 1989. – 293 с.
40. Перспективы развития вычислительной техники. В 11 кн. Кн. 2. Интел-

лектуализация ЭВМ / Е.С. Кузин и др. – М.: Высш. шк., 1989. – 159 с.

41. Попов Э.В. Экспертные системы: решение неформализованных задач в диалоге с ЭВМ. – М.: Наука, 1987. – 288 с.

42. Поспелов Д.А. Логико–лингвистические модели в системах управления. – М.: Энергоиздат, 1981. – 232 с.

43. Представление и использование знаний / Под ред. Х. Уэно, М. Исидзука. – М.: Мир, 1989. – 220 с.

44. Прикладные нечеткие системы / Асаи К., Ватада Д., Иваи С. и др./Под ред. Т. Тэрано, К. Асаи, М. Сугено. – М.: Мир, 1993. – 368 с.

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

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

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

48. Робототехника и гибкие автоматизированные производства. В 9–ти кн. Кн. 6. Техническая имитация интеллекта / В.М. Назаретов, Д.П. Ким. – М.: Высш. шк., 1986. – 144 с.

49. Ротштейн А.П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткая логика, генетические алгоритмы, нейронные сети. – Винница: УНИВЕРСУМ–Винница, 1999. – 320 с.

50. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер с польск. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 452 с.

51. Соьер Б., Фостер Д.Л. Программирование экспертных систем на Паскале: Пер с англ. – М.: Финансы и статистика, 1990. – 191 с.

52. Субботин С.А. Синтез распознающих нейро–нечетких моделей с учетом информативности признаков // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. – 2006. – № 10.

53. Субботин С.А. Метод формирования баз знаний для нейро–нечетких моделей // Нейроинформатика и ее приложения: Материалы XIV Всероссийского семинара, 6–8 октября 2006 г. / Под ред. А.Н. Горбаня, Е.М. Миркеса. Отв. За выпуск Г.М. Садовская. – Красноярск: ИВМ СО РАН, 2006. – С.116–118.

54. Субботин С.А. Методы синтеза нейро–нечетких классификаторов для случая нескольких классов // Информационные технологии. – 2006. – № 11. – С. 31–36.

55. Субботин С.А. Неитеративный синтез и редукция нейро–нечетких моделей // Искусственный интеллект. – 2006. – № 3. – С. 323–330.

56. Субботин С.А. Подсистема моделирования семантических сетей // Материалы IX Всероссийского семинара "Моделирование неравновесных систем–2006", 13–15 октября 2006 г. / Под ред. В.В. Слабко. Отв.за выпуск М.Ю. Сенашова. – Красноярск: ИВМ СО РАН, 2006. – С.172–174.

57. Субботин С.А. Синтез вейвлет–нейро–нечетких моделей для диагностики деталей авиадвигателей // Вісник двигунобудування. – 2006. – № 2. – С. 163–168.

58. Таунсенд К., Фохт Д. Проектирование и программная реализация экспертных систем на персональных ЭВМ. – М.: Финансы и статистика, 1990. – 320 с.

59. Усков А.А., Кузьмин А.В. Интеллектуальные технологии управления. Искусственные нейронные сети и нечеткая логика. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 143 с.

60. Хант Э. Искусственный интеллект / Под ред. В. Стефанюка. – М.: Мир, 1978. – 558 с.

61. Элти Дж., Кубмс М. Экспертные системы: концепции и примеры. – М.: Финансы и статистика, 1987. – 191 с.

62. Ярушкина Н.Г. Основы теории нечетких и гибридных систем. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 320 с.

5.3 Довідники та методичні вказівки, технічні засоби навчання

63. 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.

64. Нечітка логіка та нейро–нечіткі мережі. Методичні вказівки до виконання самостійних 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. – 51 с.

65. Веб-сайт "Комп'ютерне моделювання та інтелектуальні системи". – Метод доступу: <http://www.csit.narod.ru>.

Навчальну програму складено на основі освітньо-професійної програми СВО напряму підготовки 050103 „Програмна інженерія” спеціальності 6.050103 “Програмне забезпечення автоматизованих систем”.

Розробник програми
доцент, к.т.н.

С.О. Субботін