

**Міністерство освіти і науки України
Запорізький національний технічний університет
Інститут інформатики та радіoeлектроніки**

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Директор інституту інформатики
та радіoeлектроніки, д.т.н., проф.

_____/Д.М. Піза/
" ____ " _____ 2008 р.

**РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ
"СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ"**

для спеціальності 6.050103 "Програмне забезпечення автоматизованих систем"

Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра "Програмних засобів"

Форма навчання	Курс	Семестр	Усього, год./кред.	Кількість годин				Залік (сем.)	Іспит (сем.)	Курсове проектув., семестр / кредити
				Лекції	Лаб. роботи	Практ. заняття	Самост. робота студента			
Денна	IV	7	108/3	34	17	—	57	7	—	—
Заочна	IV	8	108/3	6	6	4	92	8	—	—

Робоча програма складена на підставі освітньо-професійної програми вищої освіти за напрямом підготовки 050103 "Програмна інженерія"

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

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри програмних засобів
Протокол № _____ від _____ 2008 р.

Робоча програма погоджена з випускною кафедрою
" ____ " _____ 2008 р. Зав. кафедри _____ (А.В. Притула)

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

1 МЕТА І ЗАВДАННЯ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ, ЇЇ МІСЦЕ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

1.1 Мета викладання дисципліни

Метою курсу є вивчення загальних принципів побудови та функціонування інтелектуальних систем, математичних методів моделювання актів інтелектуальної діяльності, надбання практичних навичок розробки, відлагодження та використання програмних засобів з елементами 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 систем штучного інтелекту;
- ознайомитися з основними математичними методами моделювання актів інтелектуальної діяльності.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

знати:

- типи моделей штучного інтелекту;
- алгоритми та розв'язання задач штучного інтелекту;
- відмінності між звичайними та інтелектуальними системами;
- принципи побудови систем штучного інтелекту;
- класифікацію задач та видів систем штучного інтелекту;
- основні визначення та методи теорії розпізнавання образів;
- елементи теорії штучних нейромереж;
- принципи створення гібридних інтелектуальних систем на основі розпізнавання образів, нейромереж, нечіткої та формальної логік;
- принципи та критерії аналізу алгоритмів штучного інтелекту;
- застосування дисперсійного аналізу та теорії кореляції при вирішенні задач розпізнавання образів;
- основи моделювання;
- дерева пошуку, представлення графів, обхід в глибину та в ширину;
- розподільні обчислення на основі нейронних та нейро-нечітких мереж;

вміти:

- володіти методами та технологіями організації та застосування даних у задачах штучного інтелекту;
- застосовувати емпіричні методи та засоби інженерії програмних засобів для створення інтелектуальних систем;
- моделювати різні аспекти інтелектуальної системи, для якої створюється програмний засіб;
- розв'язувати математичні задачі шляхом створення відповідних застосувань;
- здійснювати вибір програмних засобів для вирішення задач штучного інтелекту;
- будувати моделі прийняття рішень на основі теорії розпізнавання образів, нейромереж та нечіткої логіки;
- порівнювати методи та моделі штучного інтелекту;
- створювати гібридні інтелектуальні системи;
- вирішувати задачі автоматизації підтримки прийняття рішень, розпізнавання образів, діагностики, класифікації та аналізу даних;
- аргументовано переконувати колег у правильності пропонованого рішення, вміти донести до інших свою позицію;
- визначати та вимірювати атрибути якості моделей штучного інтелекту та програмних засобів, що їх реалізують;
- володіти методами та технологіями об'єктно-орієнтованого програмування для вирішення задач штучного інтелекту.

1.3 Зв'язок з іншими дисциплінами

Вивчення даної дисципліни базується на знаннях, одержаних при вивченні дисциплін "Математичні основи подання знань", "Логічне програмування", "Основи дискретної математики", "Обробка та інтерпретація соціально-економічної інформації", "Об'єктно-орієнтоване програмування".

Отримані знання будуть використовуватися при вивченні дисциплін "Програмне забезпечення інтелектуальних систем", "Нейроінформатика та еволюційні алгоритми", "Теорія прийняття рішень", "Сучасний штучний інтелект", "Інтелектуальні агенти", "Сучасні бази даних та інтелектуальний аналіз даних", 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 занять, годин		Самос- тійна робота студента, год.	Обсяг навантаження студента	
		Лекції	Лаб. роб. №/год.		Годин	Кре- дити
1	2	3	4	7	9	10
Блоки змістових модулів, що виносяться на 1-ий модульний контроль						
1. Загальні відомості про системи штучного інтелекту	Поняття інтелектуальної системи. Властивості інтелектуальних систем.	2		2	12	0,34
	Агентний підхід до інтелектуальних систем.	2		2		
	Архітектура інтелектуальної системи.	2		2		
2. Теорія розпізнавання образів	Задача розпізнавання образів. Основні поняття теорії розпізнавання образів.	1		2	34	0,94
	Навчання з учителем. Методи метричної класифікації. Класифікація з оцінкою значимості ознак.	4	№ 1 / 5	4		
	Навчання без учителя. Кластер-аналіз	2		2		
	Задача відбору і критерії оцінювання інформативності ознак на основі евристичного, інформаційного, статистичного та імовірнісного підходів. Комбінована оцінка інформативності ознак.	4	№ 2 / 6	4		
Змістовий модуль, що виносяться на самостійну роботу	Основні напрями досліджень у галузі штучного інтелекту. Історія розвитку штучного інтелекту.			4	8	0,22
	Технології інтелектуального аналізу даних.			2		
	Розбиття вихідної вибірки на навчаючу та тестову.			2		
Разом за 1-ий підсумковий модуль		17	11	26	54	1,5
Блоки змістових модулів, що виносяться на 2-ий модульний контроль						
Нейромережеві та нечіткологічні системи	Принципи організації і класифікація нейронних мереж.	4		2	30	0,83
	Формальний нейрон. Одношаровий персептрон.	2	№ 3 / 3	4		
	Багатошаровий персептрон. Навчання нейромоделей.	2	№ 3 / 3	4		
	Нейро-нечіткі мережі в задачах розпізнавання і прийняття рішень.	2		4		
Системи, засновані на знаннях	Принципи побудови систем, заснованих на знаннях.	1		2	13	0,36
	Основні моделі подання знань у системах штучного інтелекту: мережні і логічні моделі.	1		2		
	Логічне виведення.	1		2		
	Пошук у просторі станів.	2		2		

1	2	3	4	7	9	10
Прикладні аспекти інтелектуальних систем	Задачі підтримки прийняття керуючих рішень. Експертні системи	1		2	6	0,17
	Інтелектуальний аналіз даних Технічна і біомедична діагностика.	1		2		
Змістовий модуль, що виноситься на самостійну роботу	Інтелектуальний пошук та аналіз інформації в комп'ютерних банках даних.			2	5	0,14
	Програмні засоби з елементами штучного інтелекту.			3		
Разом за 2-ий підсумковий модуль		17	6	31	54	1,5
УСЬОГО		34	17	57	108	3

2.2 Змістові модулі

2.2.1 Загальні відомості про системи штучного інтелекту

Поняття інтелектуальної системи. Властивості інтелектуальних систем. Основні напрями досліджень у галузі штучного інтелекту. Історія розвитку штучного інтелекту. Агентний підхід до інтелектуальних систем. Архітектура інтелектуальної системи. Технології інтелектуального аналізу даних.

Лекцій – 6 год.

Самостійна робота – 12 год.

Література [2, 3, 6, 8–16, 22, 23, 33, 35].

2.2.2 Теорія розпізнавання образів

Задача розпізнавання образів. Основні поняття теорії розпізнавання образів. Задача відбору і критерії оцінювання інформативності ознак на основі евристичного, інформаційного, статистичного та імовірнісного підходів. Комбінована оцінка інформативності ознак. Розбиття вихідної вибірки на навчаючу та тестову. Навчання без учителя. Кластер–аналіз. Навчання з учителем. Методи метричної класифікації. Класифікація з оцінкою значимості ознак.

Лекцій – 11 год.

Лабораторних робіт – 11 год.

Самостійна робота – 14 год.

Література [1–4, 7–9, 14, 15, 22, 26].

2.2.3 Нейромережеві та нечіткологічні системи

Принципи організації і класифікація нейронних мереж. Формальний нейрон. Одношаровий персептрон. Багатошаровий персептрон. Навчання нейромоделей. Нейро–нечіткі мережі в задачах розпізнавання і прийняття рішень.

Лекцій – 10 год.

Лабораторних робіт – 6 год.

Самостійна робота – 16 год.

Література [7–9, 14, 15, 18–20, 24–31, 36–38].

2.2.4 Системи, засновані на знаннях

Принципи побудови систем, заснованих на знаннях. Основні моделі подання знань у системах штучного інтелекту: мережні і логічні моделі. Логічне виведення. Пошук у просторі станів.

Лекцій – 5 год.

Самостійна робота – 8 год.

Література [2, 3, 5, 10, 12–17, 21, 29, 32–35].

2.2.5 Прикладні аспекти інтелектуальних систем

Задачі підтримки прийняття керуючих рішень. Інтелектуальний аналіз даних. Технічна і біомедична діагностика. Експертні системи. Інтелектуальний пошук та аналіз інформації в комп'ютерних банках даних. Програмні засоби з елементами штучного інтелекту.

Лекцій – 2 год.

Самостійна робота – 9 год.

Література [6–8, 10].

3 ПЕРЕЛІК ТЕМ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

3.1 Лабораторна робота № 1. Розпізнавання образів на основі метричної класифікації (5 годин).

Мета роботи: вивчити та засвоїти на практиці метричні методи розпізнавання образів у просторі ознак, навчитися створювати програмні засоби, що реалізують методи метричної класифікації.

3.2 Лабораторна робота № 2. Методи відбору ознак для побудови розпізнаючих моделей (6 годин).

Мета роботи: вивчити та засвоїти на практиці методи оцінювання інформативності та відбору ознак, для побудови розпізнаючих моделей.

3.3 Лабораторна робота № 3. Розпізнавання на основі нейронних мереж (6 годин).

Мета роботи: Вивчити архітектури формального нейрона та багатошарової нейромережі, а також методи їхнього навчання; ознайомитися з програмними продуктами, що моделюють перцептрони.

4 РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНЕ ЗАВДАННЯ

Мета виконання розрахунково-графічного завдання (РГЗ) – ознайомлення студентів із сучасними методами штучного інтелекту та програмними засобами, що їх реалізують.

Студенти мають за узгодженням з викладачем обрати одну з нижченаведених тем 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.

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

1. Методи розпізнавання образів: статистичні, імовірнісні, структурні.
2. Методи кластерного аналізу.
3. Методи видобування знань з даних.
4. Нечіткий кластер-аналіз.
5. Нечітке логічне виведення.
6. Прийняття рішень із застосуванням нечіткої логіки.
7. Нейро-нечіткі мережі.
8. Інтеграція систем, що засновані на знаннях, та систем, що розпізнають.
9. Перспективні напрями штучного інтелекту та їх методи.
10. Пакет MATLAB: модулі для вирішення задач штучного інтелекту.
11. Програми-роботи.
12. Самоорганізація та навчання без учителя.

5 ПЕРЕЛІК ТЕМ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

- 5.1 Архітектура інтелектуальної системи (2 год.).
- 5.2 Історія розвитку штучного інтелекту (4 год.).
- 5.3 Технології інтелектуального аналізу даних (4 год.).
- 5.4 Методи кластер-аналізу (4 год.).
- 5.5 Самоорганізація та навчання без учителя (2 год.).
- 5.6 Методи оптимізації в задачах навчання нейромереж (4 год.).
- 5.7 Моделі нейро-нечітких мереж (4 год.).
- 5.8 Застосування нейро-нечітких мереж для видобування знань з даних (2 год.).
- 5.9 Моделі подання знань (2 год.).
- 5.10 Пошук у просторі станів (4 год.).
- 5.11 Інтелектуальний пошук та аналіз інформації в комп'ютерних банках даних (2 год.).
- 5.12 Програмні засоби з елементами штучного інтелекту (2 год.).

Контроль самостійної роботи передбачає вибіркове опитування та написання рефератів або контрольних робіт.

6 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

6.1 Основна література

1. Айвазян С.А., Бухштабер В.М., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика. Классификация и снижение размерности. – М.: Финансы и статистика 1989. – 607 с.
2. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Интеллектуальные информационные системы: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 424 с.
3. Бондарев В.Н., Аде Ф.Г. Искусственный интеллект. – Севастополь: СевНТУ, 2002. – 615 с.
4. Васильев В.И. Распознающие системы: справочник. – К.: Наукова думка, 1983. – 423 с.
5. 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.
6. Джонс М.Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / Пер. с англ. Осипов А.И. – М.: ДМК Пресс, 2004. – 312 с.
7. Дубровін В.І., Субботін С.О. Методи оптимізації та їх застосування в задачах навчання нейронних мереж: Навчальний посібник. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2003. – 136 с.
8. Дубровин В.И., Субботин С.А., Богуслаев А.В., Яценко В.К. Интеллектуальные средства диагностики и прогнозирования надежности авиадвигателей: Монография. – Запорожье: ОАО "Мотор-Сич", 2003. – 279 с.
9. Зайченко Ю.П. Основы проектирования интеллектуальных систем. Навчальний посібник. – К.: Слово, 2004. – 352 с.
10. Искусственный интеллект. В 3х кн. Кн.2. Модели и методы. Справочник / Под ред. Д.А. Поспелова. – М.: Радио и связь, 1990. – 304 с.
11. Кричевский М.Л. Интеллектуальные методы в менеджменте. – СПб.: Питер, 2005. – 304 с.
12. Лорьер Ж. –Л. Системы искусственного интеллекта: Пер. с франц. – М.: Мир, 1991. – 568 с.
13. Люгер Дж.Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем / Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2005. – 864 с.
14. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд.: Пер с англ. – М.: Вильямс, 2006. – 1408 с.
15. Рідкокаша А.А., Голдер К.К. Основы систем штучного інтелекту. Навчальний посібник. – Черкаси, "ВІДЛУННЯ-ПЛЮС", 2002. – 240 с.

6.2 Додаткова література

16. Алиев Р.А., Абдикеев Н.М., Шахназаров М.М. Производственные системы с искусственным интеллектом. – М.: Радио и связь, 1990. – 264 с.

17. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации / В.В. Корнеев , А.Ф. Гареев, С.В. Васютин , В.В. Райх. –М.: Нолидж, 2000, 352 с.
18. 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.
19. Борисов А.Н., Крумберг О.А., Федоров И.П. Принятие решений на основе нечетких моделей. Примеры использования. – Рига:Зинатне, 1990. – 184 с.
20. Вороновский Г.К., Махотило К.В., Петрашев С.Н., Сергеев С.А. Генетические алгоритмы, искусственные нейронные сети и проблемы виртуальной реальности Х.: Основа, 1997. – 112 с.
21. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб.: Питер, 2001. –384 с.
22. Дюк В., Самойленко А. Data mining: учебный курс. –СПб.: Питер, 2001. – 368 с.
23. Искусственный интеллект – основа новой информационной технологии / Пospelов Г.С. – М.: Наука, 1988. – 288 с.
24. Каллан Р. Основные концепции нейронных сетей. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2001. – 287 с.
25. Круглов В.В., Борисов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001. – 382с.
26. Кузин Л.Т. Основы кибернетики: В 2-х т. Т. 2. Основы кибернетических моделей. М.: Энергия, 1979. – 584 с.
27. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB. – СПб.: БХВ–Петербург, 2003. – 736 с.
28. Медведев В.С., Потемкин В.Г. Нейронные сети. MATLAB 6 / Под ред. В.Г. Потемкина. – М.: Диалог–МИФИ, 2002. – 496 с.
29. Мелихов А.Н., Берштейн Л.С., Коровин С.Я. Ситуационные советующие системы с нечеткой логикой. – М.: Наука, 1990. – 272 с.
30. Митюшкин Ю.И., Мокин Б.И., Ротштейн А.П. Soft Computing: идентификация закономерностей нечеткими базами знаний. – Винница: УНИВЕРСУМ–Винница, 2002. – 145 с.
31. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации. –М.: Финансы и статистика, 2004. – 344 с.
32. Осуга С. Обработка знаний. – М.: Мир, 1989. – 293 с.
33. Перспективы развития вычислительной техники. В 11 кн. Кн. 2. Интеллектуализация ЭВМ / Е.С. Кузин и др. – М.: Высш. шк., 1989. – 159 с.
34. Приобретение знаний / Под ред. С. Осуги, Ю. Сэки. – М.: Мир, 1990. – 304 с.
35. 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.
36. Руденко О.Г., Бодянский Е.В. Основы теории искусственных нейронных сетей. – Харьков: Телетех, 2002. – 317 с.
37. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер с польск. –М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 452 с.
38. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: Вильямс, 2006. – 1104 с.

6.3 Довідники та методичні вказівки, технічні засоби навчання

39. Методичні вказівки до виконання лабораторних і самостійних робіт з дисципліни "Системи штучного інтелекту" для студентів спеціальностей 8.080403 "Програмне забезпечення автоматизованих систем" та 7.080402 "Інформаційні технології проектування" усіх форм навчання / С.О. Субботін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2006. – 34 с.

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

7 ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ

7.1 Перший модульний контроль

1. Поняття інтелектуальної системи.
2. Властивості інтелектуальних систем.
3. Основні напрями досліджень у галузі штучного інтелекту.
4. Історія розвитку штучного інтелекту.
5. Агентний підхід до інтелектуальних систем.
6. Архітектура інтелектуальної системи.
7. Технології інтелектуального аналізу даних.
8. Задача розпізнавання образів.
9. Основні поняття теорії розпізнавання образів.
10. Задача відбору і критерії оцінювання інформативності ознак на основі евристичного, інформаційного, статистичного та імовірнісного підходів.
11. Комбінована оцінка інформативності ознак.
12. Розбиття вихідної вибірки на навчаючу та тестову.
13. Навчання без учителя.
14. Кластер-аналіз.
15. Навчання з учителем.
16. Методи метричної класифікації.
17. Класифікація з оцінюванням значимості ознак.

7.2. Другий модульний контроль

1. Принципи організації і класифікація нейронних мереж.
2. Формальний нейрон.
3. Одношаровий персептрон.
4. Багатошаровий персептрон.
5. Навчання нейромоделей.
6. Нейро-нечіткі мережі в задачах розпізнавання і прийняття рішень.
7. Принципи побудови систем, заснованих на знаннях.
8. Основні моделі подання знань у системах штучного інтелекту: мережні і логічні моделі.
9. Логічне виведення.
10. Пошук у просторі станів.
11. Прикладні аспекти інтелектуальних систем
12. Задачі підтримки прийняття керуючих рішень.
13. Інтелектуальний аналіз даних.
14. Технічна і біомедична діагностика.
15. Експертні системи.
16. Інтелектуальний пошук та аналіз інформації в комп'ютерних банках даних.
17. Програмні засоби з елементами штучного інтелекту.