

Запорізький національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)
Кафедра (циклова комісія) програмних засобів

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Перший проректор університету, д.е.н.

_____/В.Г. Прушківський/

“ ____ ” _____ 2013 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи обчислювального інтелекту
(шифр і назва навчальної дисципліни)
напря́м підготовки 6.050101 «Комп’ютерні науки»
(шифр і назва напряму підготовки)
спеціальність 8.05010102 «Інформаційні технології проектування»
(шифр і назва спеціальності)
спеціалізація _____
(назва спеціалізації)
інститут, факультет, відділення Інститут інформатики та радіоелектроніки,
факультет комп’ютерних наук і технологій
(назва інституту, факультету, відділення)

Робоча програма з дисципліни «Основи обчислювального інтелекту» для студентів за напрямом підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки», спеціальністю 8.05010102 «Інформаційні технології проектування».

„___” _____, 2013 року – 11 с.

Розробники: Субботін Сергій Олександрович, професор кафедри програмних засобів, к.т.н., доцент

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри (предметної комісії) програмних засобів

Протокол від “21” серпня _____ 2013 року № 1

Завідувач кафедри (циклової, предметної комісії) програмних засобів

_____ (Дубровін В.І.)

 (підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 2013 року

Схвалено методичною комісією вищого навчального закладу за напрямом підготовки (спеціальністю) 050103 «Програмна інженерія»

(шифр, назва)

Протокол від “ _____ ” _____ 2013 року № _____

Голова _____ (Касьян М.М.)

 (підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 2013 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>0501 «Інформатика та обчислювальна техніка»</u> (шифр і назва)	Нормативна	
	Напрямок підготовки <u>6.050101 «Комп'ютерні науки»</u> (шифр і назва)		
Модулів – 2	Спеціальність (професійне спрямування): <u>8.05010102 «Інформаційні технології проектування»</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		5-й	
Розрахунково-графічне завдання		Семестр	
Загальна кількість годин – 144		10-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 6	Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр	Лекції	
		32 год.	
		Практичні, семінарські	
		–	–
		Лабораторні	
		16 год.	
		Самостійна робота	
		96 год.	
		Індивідуальні завдання: розрахунково-графічне завдання	
		Вид контролю: іспит	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

– для денної форми навчання – 48 год. / 96 год. = 33 % / 67 % = 0,5.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – вивчення теоретичних основ та практичних аспектів використання інтелектуальних обчислень для проектування систем штучного інтелекту.

Завдання – надання студентам комплексу знань, необхідних для розуміння проблем, які виникають під час побудови та при використанні сучасних інтелектуальних систем та ознайомити студентів з методами і моделями обчислювального інтелекту. У процесі вивчення дисципліни у студента повинні сформуватися знання, уміння та навички, необхідні для створення програмних засобів з елементами штучного інтелекту для вирішення прикладних задач аналізу та прогнозування стану складних об'єктів та процесів управління та проектування.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- ☐ методи інтелектуальної обробки даних;
- ☐ основні операції та визначення нечіткої логіки;
- ☐ елементи теорії штучних нейро-нечітких мереж;
- ☐ моделі нейроелементів та їхні властивості;
- ☐ моделі та методи навчання штучних нейро-нечітких мереж;
- ☐ сучасні програмні засоби для побудови нечітких моделей;
- ☐ способи видобутку інформації з нейро-нечітких моделей для аналізу складних залежностей;
- ☐ критерії порівняння моделей та методів навчання нейро-нечітких мереж.

вміти:

- ☐ обирати 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 нечіткологічних моделей подання знань в умовах автоматизованого або неавтоматизованого проектування за допомогою сучасних програмних і технічних засобів, використовуючи процедури вибору та проектування;
- ☐ будувати нечітку 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 нечітких баз знань;
- ☐ розробляти нечіткі 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 конфліктуєчими знаннями, методи оптимізації рішень;
- ☐ розробляти нечіткі 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 набуття 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 нечіткологічних моделей подання знань;
- ☐ розробляти, оцінювати та використовувати механізми логічного виведення в умовах розробки систем штучного інтелекту;
- ☐ використовувати методи нечіткої логіки для обробки даних;
- ☐ будувати нейро-нечіткі моделі залежностей.
- ☐ застосовувати емпіричні методи та засоби інженерії програмних засобів для створення інтелектуальних систем;
- ☐ порівнювати методи та моделі штучного інтелекту;
- ☐ вирішувати задачі автоматизації підтримки прийняття рішень, розпізнавання образів, діагностики, класифікації та аналізу даних;
- ☐ визначати та вимірювати атрибути якості моделей штучного інтелекту та програмних засобів, що їх реалізують;
- ☐ використовувати методи ідентифікації та класифікації інформації;
- ☐ ідентифікувати параметри математичної моделі, аналізувати адекватність моделі реальному об'єкту або процесу;
- ☐ розробляти розподілені системи штучного інтелекту в умовах обмеження ресурсів та необхідності декомпозиції задач обробки інформації;
- ☐ подавати результати нейрообчислень у графічній та табличній формах;
- ☐ аналізувати результати побудови та використання нечітких моделей.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи теорії нечітких множин як базису інтелектуальних обчислень.

Тема 1. Нечіткість знань.

Інженерія знань та нечіткість. Недетермінованість управління виведенням та евристичні знання. Багатозначність та методи її усунення. Ненадійні знання та виведення. Неповні знання та немонотонна логіка.

Тема 2. Основи нечіткої логіки.

Нечіткі множини, їхні властивості, функції належності. Операції над нечіткими множинами. Нечіткі відношення та операції над ними.

Змістовий модуль 2. Нечіткі моделі та виведення

Тема 1. Нечіткі моделі

Нечіткі композиції. Нечітка продукційна система. Нечіткі продукційні правила Мамдані та Сугено. Нечітка кластеризація як підхід до подання знань.

Тема 2. Нечітке логічне виведення.

Фаззіфікація та дефаззіфікація. Методи побудови нечіткого логічного виведення Мамдані, Сугено, Цукамото та Ларсена. Спрощений метод нечіткого виведення.

Змістовий модуль 3. Інтелектуальні обчислення на базі нейро-нечітких мереж

Тема 1. Нейро-нечіткі елементи

Функціонування базових елементів нейро-нечітких мереж.. Програмна реалізація базових елементів нейро-нечітких мереж..

Тема 2. Нейро-нечіткі мережі

Класифікація та види моделей нейро-нечітких мереж. Структура нейро-нечітких мереж.. Моделі нейро-нечітких мереж. Методи навчання нейро-нечітких мереж. Застосування нейро-нечітких мереж для видобування знань з даних.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усьог о	у тому числі					усьог о	у тому числі				
		л	п	лаб	інд.	с.р.		л	п	лаб	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Основи теорії нечітких множин як базису інтелектуальних обчислень												
Тема 1. Нечіткість знань.	14	2	–	–	–	12						
Тема 2. Основи нечіткої логіки.	22	6	–	6	–	10						
Разом за змістовим модулем 1	36	8	–	6	–	22						
Змістовий модуль 2. Нечіткі моделі та виведення												
Тема 1. Нечіткі моделі	16	4	–	2	–	12						
Тема 2. Нечітке логічне виведення.	16	4	–	2	–	12						
Разом за змістовим модулем 2	36	8	–	4	–	24						
Усього годин	72	16	-	10	-	46						
Модуль 2												
Змістовий модуль 3. Інтелектуальні обчислення на базі нейро-нечітких мереж												
Тема 1. Нейро-нечіткі елементи	34	6	–	4	–	24						
Тема 2. Нейро-нечіткі мережі	38	10	–	2	–	26						
Разом за змістовим модулем 3	72	16	–	6	–	50						
Усього годин	72	16	–	6	–	50						
Разом	144	32	–	16	–	96						

144 годин / 4 кредита

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Не передбачено	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Не передбачено	

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Нечіткі множини та операції з ними у пакеті MATLAB	6
2	Моделі на базі теорії нечітких множин	4
3	Побудова нейро-нечітких мереж у пакеті MATLAB	6

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Інженерія знань та нечіткість.	6
2.	Недетермінованість управління виведенням та евристичні знання.	6
3.	Функції належності нечітких множин.	4
4.	Властивості нечітких множин.	6
5.	Нечітка кластеризація як підхід до подання знань.	12
6.	Фаззифікація та дефаззифікація.	12
7.	Програмна реалізація базових елементів нейро-нечітких мереж.	24
8.	Класифікація та види моделей нейро-нечітких мереж.	12
9.	Застосування нейро-нечітких мереж для видобування знань з даних.	14
	Разом	96

Самостійна робота студента: повторення матеріалу, засвоєного на лекціях, самостійне опанування частини теоретичного матеріалу, робота з контрольними запитаннями та завданнями.

9. Індивідуальні завдання

Для студентів денної форми навчання – розрахунково-графічне завдання.

Мета виконання розрахунково-графічного завдання (РГЗ) – ознайомлення студентів із сучасними методами обчислювального інтелекту.

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. Функції належності нечітких множин.
2. Побудова графіків функцій належності.
3. Методи нечіткого кластер-аналізу.
4. Нечіткі продукційні моделі.
5. Нечіткі числа та операції.
6. Витяг нечітких продукційних правил з даних.
7. Класифікація нейро-нечітких мереж.
8. Порівняльний аналіз чіткої та нечіткої логік.
9. Порівняльний аналіз нейронних та нейро-нечітких мереж.
10. Порівняльний аналіз нейронних мереж та систем нечіткого виведення.
11. Вирішення завдань технічного діагностування на основі нечіткої логіки.
12. Вирішення завдань медичного діагностування на основі нечіткої логіки.
13. Побудова розпізнавальних моделей за прецедентами.
14. Діагностування, кероване даними.
15. Методи побудови функцій належності.

10. Методи навчання

Організаційні форми навчання: лекційні заняття, лабораторні заняття, самостійна робота студентів.

Методи навчання:

- розповідь – для оповідної, описової форми розкриття навчального матеріалу;
- пояснення – для розкриття сутності певного явища, закону, процесу;
- бесіда – для усвідомлення за допомогою діалогу нових явищ, понять;

- ілюстрація – для розкриття предметів і процесів через їх символічне зображення (малюнки, схеми, графіки);
- лабораторна робота – для використання набутих знань у розв'язанні практичних завдань;
- аналітичний метод – для уявного або практичного розкладу цілого на частини з метою вивчення їх суттєвих ознак;
- індуктивний метод – для вивчення явищ від одиничного до загального;
- дедуктивний метод – для вивчення навчального матеріалу від загального до окремого, одиничного;
- проблемний виклад матеріалу – для створення проблемної ситуації.

Основні методи активного навчання: дискусія, діалог.

11. Методи контролю

Для студентів денної форми навчання: усний контроль у вигляді індивідуального та фронтального опитування на лекціях та лабораторних заняттях, захист індивідуального розрахунково-графічного завдання; письмовий контроль у вигляді індивідуального розрахунково-графічного завдання, письмових контрольних робіт, іспит.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота						Сума
ЗМ 1		ЗМ 2		ЗМ 3		
T1	T2	T1	T2	T1	T2	
12,5	12,5	12,5	12,5	25	25	100

ЗМ1 ,ЗМ2 – змістові модулі, T1, T2 ... – теми змістових модулів.

Кожен модуль оцінюється за 100-бальною шкалою.

Під час контролю враховуються такі види робіт:

- захист лабораторних робіт (перший модуль – 2 лабораторні роботи по 12,5 балів кожна, другий модуль – 1 лабораторна робота – 25 балів) – усього до 50 балів;
- аудиторна контрольна робота (або тест) – до 50 балів;
- активність студента на заняттях – до 5 балів додатково.

Підсумкова оцінка визначається як середнє оцінок контролів за перший та другий модулі.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни.

2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Основи обчислювального інтелекту" для студентів спеціальності 8.05010102 "Інформаційні технології проектування" усіх форм навчання / Уклад.: С.О. Субботін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2013. – 50 с.

3. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічного завдання з дисципліни «Інтелектуальні системи» для студентів напряму підготовки 6.050103 "Програмна інженерія" (усіх форм навчання) / Уклад.: С.О. Субботін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2013. – 15 с.

14. Рекомендована література

Базова

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.
2. Олійник А. О. Інтелектуальний аналіз даних: навчальний посібник / А. О. Олійник, С. О. Субботін, О.О. Олійник. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2012. – 271 с.

Допоміжна

3. Зайченко Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем. Навчальний посібник. – К.: Слово, 2004. – 352 с.
4. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 736 с.

5. Митюшкин Ю.И., Мокин Б.И., Ротштейн А.П. Soft Computing: идентификация закономерностей нечеткими базами знаний. – Винница: УНИВЕРСУМ-Винница, 2002. – 145 с.
6. Рідкокаша А.А., Голдер К.К. Основи систем штучного інтелекту. Навчальний посібник. – Черкаси: "ВІДЛІУННЯ-ПЛЮС", 2002. – 240 с.
7. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер с польск. – М.: Горячая линия - Телеком, 2004. – 452 с.
8. Ярушкина Н.Г. Основы теории нечетких и гибридных систем. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 320 с.

15. Інформаційні ресурси

Комп'ютерне моделювання та інтелектуальні системи : веб-сайт. – Режим доступу: <http://www.csit.narod.ru>