

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

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

_____/В.Г. Прушківський/

“ _____ ” _____ 2016 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Нечітке програмування
(шифр і назва навчальної дисципліни)
напрямок підготовки 6.050103 "Програмна інженерія"
(шифр і назва напрямку підготовки)
спеціальність 8.05010301 "Програмне забезпечення систем"
(шифр і назва спеціальності)
8.05010302 "Інженерія програмного забезпечення"
спеціалізація _____
(назва спеціалізації)
інститут, факультет, відділення Інститут інформатики та радіоелектроніки,
факультет комп'ютерних наук і технологій
(назва інституту, факультету, відділення)

Робоча програма з дисципліни «Нечітке програмування» для студентів за напрямом підготовки 6.050103 "Програмна інженерія", спеціальностями 8.05010301 "Програмне забезпечення систем", 8.05010302 "Інженерія програмного забезпечення"

„___” _____, 2016 року – 11 с.

Розробники: Субботін Сергій Олександрович, завідувач кафедри програмних засобів, д.т.н., професор

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

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

Протокол від. “___” _____ 2016 року № ___

Завідувач кафедри (циклової, предметної комісії) програмних засобів

_____ (Субботін С.О.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“___” _____ 2016 року

Схвалено методичною комісією вищого навчального закладу за напрямом підготовки (спеціальністю) 8.05010301 "Програмне забезпечення систем", 8.05010302 "Інженерія програмного забезпечення"

(шифр, назва)

Протокол від. “___” _____ 2016 року № ___

Голова _____ (Касьян М.М.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“___” _____ 2016 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 – 3	Галузь знань <u>0501 «Інформатика та обчислювальна техніка»</u> (шифр і назва)	Вибіркова	
	Напрямок підготовки <u>6.050103 "Програмна інженерія"</u> (шифр і назва)		
Модулів – 2	Спеціальність (професійне спрямування): <u>8.05010301 "Програмне забезпечення систем",</u> <u>8.05010302 "Інженерія програмного забезпечення"</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		5-й	
		Семестр	
Загальна кількість годин – 90		10-й	
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2, самостійної роботи студента – 4,43.	Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр	14 год.	
		Практичні, семінарські	
		–	–
		Лабораторні	
		14 год.	
		Самостійна робота	
		62 год.	
Індивідуальні завдання:			
–			
Вид контролю: залік			

Примітка.

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

– для денної форми навчання – 28 год. / 62 год. = 31 % / 69 % = 0,45.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – вивчення теоретичних основ та практичних аспектів використання нечіткого програмування для інженерії програмних засобів штучного інтелекту.

Завдання – надання студентам комплексу знань, необхідних для розуміння проблем, які виникають під час побудови та при використанні сучасних програмних систем, що вирішують інтелектуальні завдання, та ознайомити студентів з основними принципами побудови нейро-нечітких мереж. Підготувати студента до ефективного використання сучасних досягнень нечіткої логіки у подальшій професійній діяльності; допомогти набути навички практичної роботи із програмними засобами для інтелектуальних обчислень. У процесі вивчення дисципліни у студента повинні сформуватися знання, уміння та навички, необхідні для створення програмних засобів із застосуванням нейро-нечітких мереж.

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:

- володіти методами та технологіями організації та застосування даних у задачах штучного інтелекту;
- 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 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 конфліктуючими знаннями, методи оптимізації рішень;
- розробляти нечіткі експертні системи за знаннями експертів предметної галузі в умовах слабо структурованих предметних галузей за допомогою оболонки 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

Тема 1. 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. Нечіткі множини, їхні властивості, функції належності. Операції над нечіткими множинами. Нечіткі відношення та операції над ними.

Змістовий модуль 2. Моделі на основі нечіткої логіки

Тема 1. Нечіткі продукційні правила. Методи побудови нечіткого логічного виведення Мамдані та Сугено.

Тема 2. Нечітка кластеризація як підхід до подання знань.

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

Тема 1. Структура та елементи нейро-нечітких мереж.

Тема 2. Моделі 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	у тому числі					усьог	у тому числі				
		о	л	п	лаб	інд.		с.р.	о	л	п	лаб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Основи теорії нечітких множин												
Тема 1. Інженерія знань та нечіткість.	14	2	-	-	-	12						
Тема 2. Нечіткі множини.	24	4	-	6	-	14						
Разом за змістовим модулем 1	38	6	-	6	-	26						
Усього годин	38	6	-	6	-	26						
Модуль 2												
Змістовий модуль 2. Моделі на основі нечіткої логіки												
Тема 1. Нечіткі продукційні правила. Методи побудови нечіткого логічного виведення Мамдані та Сугено.	10	2	-	2	-	6						
Тема 2. Нечітка кластеризація як підхід до подання знань.	10	2	-	2	-	6						
Разом за змістовим модулем 2	20	4	-	4	-	12						
Змістовий модуль 3. Інтелектуальні обчислення на базі нейро-нечітких мереж												
Тема 1. Структура та елементи нейро-нечітких мереж.	16	2	-	2	-	12						
Тема 2. Моделі нейро-нечітких мереж. Застосування нейро-нечітких мереж для видобування знань з даних.	16	2	-	2	-	12						
Разом за змістовим модулем	32	4	-	4	-	24						
Усього годин	52	8	-	8	-	36						
Разом	90	14	-	14	-	62						

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	6
2	Моделі на базі теорії нечітких множин	4
3	Побудова нейро-нечітких мереж	4

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Багатозначність та методи її усунення.	6
2.	Ненадійні знання та виведення.	6
3.	Функції належності нечітких множин.	6
4.	Модуль Fuzzy Logic Toolbox.	8
5.	Основи роботи із засобом FIS пакету MATLAB.	6
6.	Нечітка кластеризація як підхід до подання знань.	6
7.	Основи роботи з засобом ANFIS пакету MATLAB.	6
8.	Застосування нейро-нечітких мереж для видобування знань з даних.	6
9.	Класифікація та види моделей нейро-нечітких мереж.	6
10.	Нейро-нечіткі мережі у пакеті MATLAB.	6
	Разом	62

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

9. 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.

10. Методи контролю

Для студентів денної форми навчання: усний контроль у вигляді індивідуального та фронтального опитування на лекціях та лабораторних заняттях, письмовий контроль у вигляді контрольних робіт, залік.

11. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота						Сума
ЗМ 1		ЗМ 2		ЗМ 3		
T1	T2	T1	T2	T1	T2	
25	25	12,5	12,5	12,5	12,5	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 лабораторної роботи (перший модуль – 1 лабораторна робота – 20 балів, другий модуль – 2 лабораторні роботи по 10 балів кожна) – усього до 30 балів;
- виконання практичної роботи (перший модуль – 3 практичні роботи по 5 балів кожна, другий модуль – 3 практичні роботи по 5 балів кожна) – усього до 30 балів;
- аудиторна контрольна робота (або тест) – до 40 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

12. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни.

2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Нечітке програмування" для студентів спеціальностей 8.05010301 "Програмне забезпечення систем", 8.05010302 "Інженерія програмного забезпечення" усіх форм навчання / Уклад.: С.О. Субботін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 50 с.

3. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічного завдання з дисципліни «Нечітке програмування» для студентів спеціальності 8.05010302 "Інженерія програмного забезпечення" усіх форм навчання / Уклад.: С.О. Субботін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2014. – 48 с.

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

Допоміжна

3. Зайченко Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем : навчальний посібник / Ю. П. Зайченко . – К.: Слово, 2004. – 352 с.

4. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB / А. В. Леоненков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 736 с.
5. Митюшкин Ю.И. Soft Computing: идентификация закономерностей нечеткими базами знаний / Ю.И. Митюшкин, Б.И. Мокин, А.П. Ротштейн. – Винница: УНИВЕРСУМ-Винница, 2002. – 145 с.
6. Рідкокаша А.А. Основи систем штучного інтелекту : навчальний посібник / А.А. Рідкокаша, К.К. Голдер. – Черкаси: "ВІДЛУННЯ-ПЛЮС", 2002. – 240 с.
7. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. – М.: Горячая линия - Телеком, 2004. – 452 с.
8. Ярушкина Н.Г. Основы теории нечетких и гибридных систем / Н. Г. Ярушкина. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 320 с.

14. Інформаційні ресурси

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