

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра програмних засобів

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Ректор (перший проректор)

“_____” _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

“Еволюційне моделювання”

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп’ютерні науки

(код і назва спеціальності)

спеціалізація _____

(назва спеціалізації)

інститут, факультет Інститут інформатики та радіоелектроніки,

Факультет комп’ютерних наук і технологій

(назва інституту, факультету)

Запоріжжя – 2017 рік

Робоча програма “Еволюційне моделювання”

(назва навчальної дисципліни)

для студентів спеціальностей 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп’ютерні науки.

“ 28 ” серпня, 2017 року – 10 с.

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

Олійник Андрій Олександрович, к.т.н., доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри
програмних засобів

Протокол від. “ ” 20__ року №__

Завідувач кафедри програмних засобів

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

“ ” 20__ року

Схвалено методичною комісією вищого навчального закладу за спеціальностями 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп’ютерні науки

(код, назва)

Протокол від. “ ” 20__ року №__

“ ” 20__ року Голова Касьян М.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

©_____, 20__ рік

©_____, 20__ рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань <u>12 «Інформаційні технології»</u> (шифр і назва)	Нормативна	
Модулів – 2	Спеціальність (професійне спрямування): <u>121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		5-й	–
Індивідуальне науково-дослідне завдання – курсовий проект		Семестр	
Загальна кількість годин – 150		9-й	5-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 8	Освітній-ступінь: магістр	Лекції	
		14 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		–	–
		Лабораторні	
		28 год.	6 год.
		Самостійна робота	
		108 год.	140
		Індивідуальні завдання: –	
		Вид контролю: Екзамен	

Примітка.

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

для денної форми навчання – 42/108

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: вивчення та практичне засвоєння методів та алгоритмів еволюційного моделювання, підготовка студентів до ефективного використання сучасних еволюційних методів для створення автоматизованих систем у подальшій професійній діяльності; надбання практичних навичок роботи з програмними засобами для побудови інтелектуальних моделей на основі методів еволюційної оптимізації.

Завдання:

- сформулювати знання та отримати практичні навички про використання еволюційних методів обчислювального інтелекту;
- отримати уяву про еволюційне програмування;
- набути навичок та отримати досвід по розв’язанню завдань дискретної та безперервної оптимізації за допомогою методів еволюційного пошуку.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- моделі генетичного пошуку;
- класифікацію еволюційних методів;
- основні еволюційні оператори;
- принципи теоретичного аналізу еволюційного пошуку;
- програмні засоби еволюційної оптимізації;
- еволюційні стратегії;
- методи еволюційного програмування;
- багатокритеріальні еволюційні методи;
- еволюційні методи синтезу нейромережових моделей;
- еволюційні технології аналізу даних;
- критерії та методику порівняння еволюційних методів;

вміти:

- обирати еволюційні оператори для синтезу ефективних еволюційних методів;
- виконувати теоретичний аналіз еволюційного пошуку;
- визначати параметри еволюційної оптимізації для ефективного її використання на практиці;
- виконувати порівняльний аналіз різних методів еволюційного програмування;
- розв’язувати завдання дискретної та безперервної оптимізації за допомогою методів еволюційного пошуку.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Еволюційні методи та моделі

Тема 1. Еволюційний пошук як метод оптимізації. Узагальнена схема роботи генетичних методів.

Тема 2. Класифікація методів еволюційного пошуку.

Тема 3. Моделі генетичного пошуку.

Змістовий модуль 2. Еволюційні оператори

Тема 1. Ініціалізація та запуск еволюційного пошуку.

Тема 2. Відбір, схрещування та мутація як еволюційні оператори.

Тема 3. Формування нового покоління.

Тема 4. Теоретичний аналіз еволюційного пошуку.

Змістовий модуль 3. Генетичне та еволюційне програмування

Тема 1. Еволюційні стратегії. Генетичне програмування.

Тема 2. Еволюційне програмування. Полімодальна еволюційна оптимізація.

Тема 3. Багатокритеріальний еволюційний пошук.

Тема 4. Класифікація еволюційних методів багатокритеріальної оптимізації.

Змістовий модуль 4. Еволюційні технології аналізу даних

Тема 1. Асоціативні правила та дерева розв'язків.

Тема 2. Еволюційний синтез нейромережових моделей.

4. Структура навчальної дисципліни

5.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усь ого	у тому числі					усього	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. Еволюційні методи та моделі												
Тема 1. Еволюційний пошук як метод оптимізації. Узагальнена схема роботи генетичних методів.	15	2		4		9	15	2		4		9
Тема 2. Класифікація методів еволюційного пошуку.	15	2		4		9	15	2		2		11
Тема 3. Моделі генетичного пошуку	15					15	15					15
Разом за змістовим модулем 1	45	4		8		33	45	4		6		35
Змістовий модуль 2. Еволюційні оператори												
Тема 1. Ініціалізація та запуск еволюційного пошуку.	8	2		2		4	8					8
Тема 2. Відбір, схрещування та мутація як еволюційні оператори.	8	2		4		2	8					8
Тема 3. Формування нового покоління.	7					7	7					7
Тема 4. Теоретичний аналіз еволюційного пошуку	7					7	7					7
Разом за змістовим модулем 2	30	4		6		20	30					30
Усього годин за модуль 1	75	8		14		53	75	4		6		65
Модуль 2												
Змістовий модуль 3. Генетичне та еволюційне програмування												
Тема 1. Еволюційні стратегії. Генетичне програмування.	12	2		4		6	12					12
Тема 2. Еволюційне програмування. Полімодальна	12					12	12					12

еволюційна оптимізація.												
Тема 3. Багатокритеріальний еволюційний пошук.	11	2		4		5	11					11
Тема 4. Класифікація еволюційних методів багатокритеріальної оптимізації.	10					10	10					10
Разом за змістовим модулем 3	45	4		8		33	45					45
Змістовий модуль 4. Еволюційні технології аналізу даних												
Тема 1. Асоціативні правила та дерева розв'язків.	15	2		4		9	15					15
Тема 2. Еволюційний синтез нейромережових моделей.	15	2		2		11	15					15
Разом за змістовим модулем 4	30	4		6		20	30					30
Усього годин за модуль 2	75	6		14		55	75					75
Усього годин	150	14		28		108	150	4		6		140

6.

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
—	—	—

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
—	—	—

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методи еволюційного пошуку	4
2	Дослідження еволюційних операторів	4
3	Статистичний аналіз результатів еволюційної оптимізації	4
4	Комбінаторна оптимізація за допомогою еволюційних методів	4
5	Бінарні асоціативні правила	4

6	Числові асоціативні правила	4
7	Дерева розв'язків	2
8	Еволюційний синтез нейромережових моделей	2
	Разом	28

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Узагальнена схема роботи генетичних методів	8
2	Види методів еволюційного пошуку	8
3	Модель Genitor генетичного пошуку	4
4	Оператори ініціалізації еволюційного пошуку	5
5	Еволюційні оператори мутації	8
6	Методи формування нового покоління	5
7	Теорема схем	12
8	Генетичне програмування	8
9	Полімодальна еволюційна оптимізація	12
10	Поняття багатокритеріальної еволюційної оптимізації	6
11	Види еволюційних методів багатокритеріальної оптимізації	12
12	Види асоціативних правил	10
13	Етапи побудови нейромоделей за допомогою еволюційного пошуку	10
	Разом	108

9. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання виконуються студентами з метою ознайомлення студентів із сучасними методами еволюційного програмування. В якості індивідуальних завдань студенти виконують курсовий проект.

Метою виконання курсового проекту (КП) є отримання практичних навичок в галузі розробки програмних комплексів та систем, заснованих на методах еволюційного програмування.

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 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. Паралельні та багаторівневі еволюційні методи.
2. Теорема схем. Теоретичний аналіз функціонування методів еволюційного пошуку.
3. Еволюційні стратегії та їх застосування до синтезу моделей складних об'єктів та систем.
4. Методи генетичного програмування.
5. Методи еволюційного програмування.
6. Керування параметрами еволюційного пошуку.
7. Полімодальний еволюційний пошук.
8. Багатокритеріальні методи еволюційного пошуку.
9. Еволюційні методи відбору інформативних ознак.
10. Еволюційні методи побудови нейромережових моделей.
11. Еволюційні методи структурного синтезу нейронних мереж.
12. Еволюційні методи параметричного синтезу нейромереж.
13. Структурно-параметричний синтез нейронних мереж на основі еволюційного пошуку.
14. Еволюційний підхід до синтезу радіально-базисних мереж.
15. Еволюційні методи оптимізації побудованих нейромережових моделей.
16. Розв'язання задач САПР за допомогою еволюційного пошуку.
17. Дискретна оптимізація на основі еволюційного підходу.
18. Кластеризація даних на основі еволюційного пошуку.
19. Розпізнавання образів, сигналів та зображень на основі еволюційних обчислень.
20. Побудова нейро-фаззі мереж за допомогою еволюційних методів.

10. Методи навчання

В якості методів навчання використовуються: лекції, лабораторні роботи, консультації.

11. Методи контролю

Для контролю проводяться самостійні роботи, тестування, перевірка пройденого матеріалу шляхом опитування при здачі лабораторних робіт.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота												Підсумковий тест (екзамен)	Сума	
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2				Змістовий модуль 3				Змістовий модуль 4		60	100
T1	T2	T3	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2		
3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		

T1, T2, T3, T4 – теми змістових модулів.

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
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних та практичних робіт з дисципліни “Еволюційне моделювання” для студентів спеціальності спеціальності 121 “Інженерія програмного забезпечення”, 122 «Комп’ютерні науки» (всіх форм навчання) / А. О. Олійник, С. О. Субботін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 100 с.

2. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни “Еволюційне моделювання” для студентів спеціальностей 121 “Інженерія програмного забезпечення”, 122 «Комп’ютерні науки» (всіх форм навчання) / А. О. Олійник, С. О. Субботін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 34 с.

14. Рекомендована література

Базова література

1. Encyclopedia of artificial intelligence / Eds.: J. R. Dopico, J. D. de la Calle, A. P. Sierra. – New York : Information Science Reference, 2009. – Vol. 1-3. – 1677 p.
2. Gen M. Genetic algorithms and engineering design / M. Gen, R. Cheng. – New Jersey : John Wiley & Sons, 1997. – 352 p.
3. Haupt R. Practical genetic algorithms / R. Haupt, S. Haupt. – New Jersey : John Wiley & Sons, 2004. – 261 p.
4. Емельянов В. В. Теория и практика эволюционного моделирования / В. В. Емельянов, В. В. Курейчик, В. М. Курейчик. – М. : Физматлит, 2003. – 432 с.
5. Курейчик В. М. Генетические алгоритмы: монография /

В. М. Курейчик. – Таганрог : ТРТУ, 1998. – 242 с.

6. Прогрессивные технологии моделирования, оптимизации и интеллектуальной автоматизации этапов жизненного цикла авиадвигателей : Монография / А. В. Богуслаев, Ал. А. Олейник, Ан. А. Олейник, Д. В. Павленко, С. А. Субботин ; под ред. Д. В. Павленко, С. А. Субботина. – Запорожье : ОАО «Мотор Сич», 2008. – 468 с.

7. Рассел С. Искусственный интеллект: современный подход / С. Рассел, П. Норвиг. – М.: Вильямс, 2006. – 1408 с.

8. Ротштейн А. П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткие множества, генетические алгоритмы, нейронные сети / А. П. Ротштейн. – Винница: Універсум-Вінниця, 1999. – 320 с.

9. Руденко О. Г. Штучні нейронні мережі / О. Г. Руденко, Є. В. Бодяньський. – Х.: Компанія СМІТ, 2006. – 404 с.

10. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский ; пер. с польск. И. Д. Рудинского. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 452 с.

11. Скобцов Ю. А. Основы эволюционных вычислений / Ю. А. Скобцов. – Донецк: ДонНТУ, 2008. – 330 с.

12. Субботін С. О. Неітеративні, еволюційні та мультиагентні методи синтезу нечіткологічних і нейромережних моделей: монографія / С. О. Субботін, А. О. Олійник, О. О. Олійник ; під заг. ред. С. О. Субботіна. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2009. – 375 с.

13. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс / С. Хайкин. – СПб : Издательский дом "Вильямс", 2005. – 1104 с.

14. Эволюционные методы компьютерного моделирования: монография / А. Ф. Верлань, В. Д. Дмитриенко, Н. И. Корсунов, В. А. Шорох. – К: Наукова думка, 1992. – 256 с.

Додаткова література

15. Cantu-Paz E. Efficient and accurate parallel genetic algorithms / E. Cantu-Paz. – Massachusetts: Kluwer Academic Publishers, 2001. – 162 p.

16. Oleynik A. Parametrical synthesis of neural network models based on the evolutionary optimization / A. Oleynik, S. Subbotin // The experience of designing and application of CAD systems in Microelectronics : X International Conference CADSM-2009, 24–28 February 2009 : proceedings of the conference. – Lviv, 2009. – P. 335–338.

17. The practical handbook of genetic algorithms / ed. L. D. Chambers. – Florida : CRC Press, 2000. – Vol. I: Applications. – 520 p.

18. The practical handbook of genetic algorithms / ed. L. D. Chambers. – Florida : CRC Press, 2000. – Vol. II: New frontiers. – 421 p.

19. The practical handbook of genetic algorithms. / ed. L. D. Chambers. – Florida: CRC Press LLC, 2000. – Vol. III: Complex coding systems. – 659 p.

20. Комп'ютерна програма “Автоматизована система еволюційного синтезу та оптимізації діагностичних моделей” / С. О. Субботін, А. О. Олійник ; свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 26729. – Держ. департамент інтелектуальної власності ; заявл. 09.06.08 ; зареєстр. 01.12.08.

21. Олейник А. А. Параметрический синтез нейросетевых диагностических моделей на основе эволюционной оптимизации / А. А. Олейник, С. А. Субботин // Автоматизированные системы управления и приборы автоматики. – 2007. – № 141. – С. 73–81.

22. Олейник А. А. Упрощение структуры нейросетей на основе островной модели эволюционного поиска / А. А. Олейник, С. А. Субботин // Бионика интеллекта. – 2009. – № 1. – С. 107–112.

23. Субботин С. А. Выделение набора информативных признаков на основе эволюционного поиска с кластеризацией / С. А. Субботин, А. А. Олейник // Штучний інтелект. – 2008. – № 4. – С. 704–711.

24. Субботин С. А. Сравнительный анализ методов эволюционного поиска / С. А. Субботин, А. А. Олейник // Штучний інтелект. – 2008. – № 2. – С. 44–49.