

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра програмних засобів

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Ректор (перший проректор)

“ _____ ” _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

“Мультиагентні системи”

(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 “Мультиагентні системи”

(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 – 3	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 – РГЗ		Семестр	
Загальна кількість годин – 90		9-й	5-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 4	Освітній-ступінь: магістр	14 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		–	–
		Лабораторні	
		14 год.	2 год.
		Самостійна робота	
		62 год.	84 год.
		Індивідуальні завдання:	
–			
Вид контролю: Залік			

Примітка.

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

для денної форми навчання – 28/62

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: вивчення та практичне засвоєння основних теоретичних відомостей та практичних вмінь з курсу, підготовка студентів до ефективного використання сучасних засобів створення програмних агентів; допомогти набути навички практичної роботи з програмними засобами для проектування та розробки мультиагентних систем.

Завдання:

– сформувати знання та отримати практичні навички для використання мультиагентних систем та інтелектуальних агентів при вирішенні практичних задач;

– отримати уяву про стан і перспективу розвитку агентних технологій та програмного забезпечення для проектування й розробки агентних систем.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

– основні поняття та визначення агентних систем;

– моделі та методи побудови агентних систем та їхні властивості;

– сучасні програмні засоби для проектування і розробки агентних систем;

– критерії порівняння моделей агентів;

вміти:

– обґрунтовувати й аналізувати вибір конкретного типу моделі та методу розробки агентних систем при вирішенні відповідних практичних задач;

– використовувати сучасні програмні засоби для проектування та дослідження агентних систем;

– створювати програми на мові макросів пакету MATLAB для побудови та використання сучасних агентних систем;

– аналізувати результати побудови та використання агентних систем при вирішенні прикладних задач.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основні поняття. Штучне життя

Тема 1. Основні поняття та визначення агентних систем. Агенти як інструмент комп'ютерних наук. Галузі застосування агентних технологій. Узагальнена модель та класифікація інтелектуальних агентів. Анатомія агента. Моделювання поведінки. Розумні агенти.

Тема 2. Штучне життя у мультиагентних системах. Поняття штучного життя. Комп'ютерне моделювання харчових ланцюгів. Енергія та метаболізм агента. Відтворення агента. Смерть агента. Зв'язок та взаємодія між агентами.

Змістовий модуль 2. Парадигма агентно-орієнтованих систем

Тема 1. Основні поняття агентно-орієнтованих систем. Еволюція інформаційних систем. Історичний розвиток агентно-орієнтованого підходу.

Тема 2. Використання агентно-орієнтованих систем. Порівняння агентно-орієнтованої парадигми з іншими парадигмами.

Змістовий модуль 3. Swarm Intelligence: моделювання колективної поведінки агентів

Тема 1. Ant Colony Optimization (ACO): оптимізація на основі аналогій агентного пошуку в мурашиних колоніях. Застосування методу ACO у задачах комбінаторного пошуку. Bee Colony Optimization (BCO): оптимізація на основі аналогій агентного пошуку в бджолиних колоніях. Застосування методу BCO для вирішення оптимізаційних задач.

Тема 2. Particle Swarm Optimization (PSO): оптимізація на основі методу рою часток. Bacterial Foraging Optimization (BFO): оптимізація на основі переміщення агентів-бактерій. Відбір інформативних ознак за допомогою методів PSO та BFO

Змістовий модуль 4. Сучасні області застосування агентів

Тема 1. Програмні мережні агенти. Основні поняття програмних агентів. Галузі використання програмних агентів. Web-агент. Приклади застосування веб-агентів.

Тема 2. Агентні моделі та архітектури. Деліберативні агенти. Реактивні агенти та архітектури. Гібридні агенти. Методи побудови агентно-орієнтованих систем.

4. Структура навчальної дисципліни

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. Основні поняття. Штучне життя												
Тема 1. Основні поняття та визначення агентних систем. Агенти як інструмент комп'ютерних наук. Галузі застосування агентних технологій. Узагальнена модель та класифікація інтелектуальних агентів. Анатомія агента. Моделювання поведінки. Розумні агенти.	15	2		2		11	15	2		2		11
Тема 2. Штучне життя у мультиагентних системах. Поняття штучного життя. Комп'ютерне моделювання харчових ланцюгів. Енергія та метаболізм агента. Відтворення агента. Смерть агента. Зв'язок та взаємодія між агентами.	15	2		2		11	15	2				13
Разом за змістовим модулем 1	30	4		4		22	30	4		2		24
Змістовий модуль 2. Парадигма агентно-орієнтованих систем												
Тема 1. Основні поняття агентно-орієнтованих систем. Еволюція інформаційних систем. Історичний розвиток агентно-орієнтованого підходу.	8	2		2		4	8					8
Тема 2. Використання	7	2		2		3	7					7

агентно-орієнтованих систем. Порівняння агентно-орієнтованої парадигми з іншими парадигмами.											
Разом за змістовим модулем 2	15	4		4		7	15				15
Усього годин за модуль 1	45	8		8		29	45	4		2	39
Модуль 2											
Змістовий модуль 3. Swarm Intelligence: моделювання колективної поведінки агентів											
Тема 1. Ant Colony Optimization (ACO): оптимізація на основі аналогій агентного пошуку в мурашиних колоніях. Застосування методу АСО у задачах комбінаторного пошуку. Bee Colony Optimization (BCO): оптимізація на основі аналогій агентного пошуку в бджолиних колоніях. Застосування методу BCO для вирішення оптимізаційних задач.	15	2		2		11	15				15
Тема 2. Particle Swarm Optimization (PSO): оптимізація на основі методу рою часток. Bacterial Foraging Optimization (BFO): оптимізація на основі переміщення агентів-бактерій. Відбір інформативних ознак за допомогою методів PSO та BFO.	15	2		2		11	15				15
Разом за змістовим модулем 3	30	4		4		22	30				30
Змістовий модуль 4. Сучасні області застосування агентів											
Тема 1. Програмні мережні агенти. Основні поняття програмних агентів. Галузі використання	8	2		2		4	8				8

програмних агентів. Web-агент. Приклади застосування веб-агентів.											
Тема 2. Агентні моделі та архітектури. Деліберативні агенти. Реактивні агенти та архітектури. Гібридні агенти. Методи побудови агентно-орієнтованих систем.	7				7	7					7
Разом за змістовим модулем 4	15	2		2		11	15				15
Усього годин за модуль 2	45	6		6		33	45				45
Усього годин	90	14		14		62	90	4		2	84

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	Метод мурашиних колоній	2
2	Метод PSO	3
3	Моделювання природних систем	3
4	Паралельне мультиагентне програмування	3
5	Недетерміноване мультиагентне програмування	3
	Разом	14

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Поняття штучного життя	7
2	Анатомія агента	7
3	Еволюція інформаційних систем	7
4	Історичний розвиток агентно-орієнтованого підходу	7
5	Мета складності системи	7

6	Веб-агент	7
7	Деліберативні агенти	7
8	Методи побудови агентно-орієнтованих систем	7
9	Основні поняття про програмні агенти	6
	Разом	62

9. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання навчальним планом не передбачено

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								Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2		Змістовий модуль 3		Змістовий модуль 4		100
T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	
12	13	12	13	12	13	12	13	

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		
60-69	E	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

13. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних, практичних та самостійних робіт з дисципліни “Мультиагентні системи” для студентів спеціальностей 121 “Інженерія програмного забезпечення”, 122 «Комп’ютерні науки» (всіх форм навчання) / А.О. Олійник, В.М. Льовкін, О.О. Олійник. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 44 с.
2. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи студентів з дисципліни “Мультиагентні системи” для студентів спеціальності 121 “Інженерія програмного забезпечення”, 122 «Комп’ютерні науки» (всіх форм навчання) / А. О. Олійник, О. О. Олійник. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 23 с.

14. Рекомендована література

Базова література

1. Джонс М. Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М. Т. Джонс. – М.: ДМК Пресс, 2004. – 312 с.
2. Интеллектуальные средства диагностики и прогнозирования надежности авиадвигателей: Монография / Дубровин В.И., Субботин С.А., Богуслаев А.В., Яценко В.К.. – Запорожье: ОАО "Мотор – Сич", 2003. – 279 с.
3. Дубровін В.І. Методи оптимізації та їх застосування в задачах навчання нейронних мереж: Навч. пос. / В. І. Дубровін, С.О. Субботін. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2003. – 136 с.
4. Олейник Ал.А. Сравнительный анализ методов оптимизации на основе метода муравьиных колоний / Ал. А. Олейник // Комп’ютерне моделювання та інтелектуальні системи: Збірник наукових праць / За ред. Д.М. Пізи, С.О. Субботіна. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2007. – С. 147–159.
5. 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.

Додаткова література

6. Bullnheimer B. Applying the ant system to the vehicle routing problem / B. Bullnheimer, R. F. Hartl, C. Strauss // Meta-Heuristics: Advances and Trends in Local Search Paradigms for Optimization. – Boston: Kluwer, 1998. – P. 109–120.
7. Costa D. Ants can colour graphs / D. Costa, A. Hertz // Journal of the Operational Research Society. – 1997. – №48. – P. 295–305.
8. Dorigo M. Optimization, Learning and Natural Algorithms / M. Dorigo. – Milano: Politecnico di Milano, 1992. – 140 p.
9. Dorigo M. Ant colonies for the traveling salesman problem / M. Dorigo, L. M. Gambardella. // BioSystems. – 1997. – №43. – P. 73–81.
10. Gambardella L.M. HAS – SOP: An hybrid ant system for the sequential

ordering problem / L. M. Gambardella, M. Dorigo. – Lugano: CH, 1997. – P. 237–255.

11. Beni G., Wang J. Swarm Intelligence // Annual Meeting of the Robotics Society: Proceedings of Seventh International Conference. – Tokyo: RSJ Press, 1989. – P. 425-428.

12. Ferber J., Müller J.P. Influences and reactions: A model of situated multiagent systems // Proceedings of the 2nd International Conference on Multi-Agent Systems (ICMAS-96). – Menlo Park: IEEE Computer Society Press, 1996. – P. 72-79.

13. Gambardella L.M. Macs – vrptw: A multiple ant colony system for vehicle routing problems with time windows / L. M. Gambardella, E. Taillard, G. Agazzi // New Methods in Optimisation. – McGraw – Hill, 1999. – P. 63–79.

14. Michel R. An ACO algorithm for the shortest common supersequence problem / R. Michel, M. Middendorf // New Methods in Optimisation. – McGraw – Hill, 1999. – P. 525–537.

15. Maniezzo V. Exact and approximate nondeterministic tree-search procedures for the quadratic assignment problem. – Bologna : Università di Bologna, 1998 – 102 p.