

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ЗВ'ЯЗКУ ім. О.С. ПОПОВА

(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра інформаційних технологій

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Зав. каф. інформаційних технологій

“ _____ ” _____ 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Конфліктно-керовані системи

спеціальність **121 Інженерія програмного забезпечення**

факультет, відділення **Інфокомунікацій та програмної інженерії**

Одеса
2020 рік

Робоча програма дисципліни Конфліктно-керовані системи для студентів
(назва навчальної дисципліни)

за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення

Розробник програми: д.т.н., проф. Романюк В.В.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри Інформаційних технологій

Протокол від “ _____ ” _____ 2020 року № _____

Завідувач кафедри Інформаційних технологій

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 2020 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів ЄКТС – 5	Галузь знань <u>12 Інформаційні технології</u> (шифр і назва)	Вибіркова	
	Спеціальність <u>122 Інженерія програмного забезпечення</u> (шифр і назва)		
Семестрів – 1	Спеціальність (професійне спрямування): _____	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		5-ий	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____		Семестр	
Загальна кількість годин – 150		1.1	
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 6,71	14 год.		
	Практичні, семінарські		
	14 год.		
	Лабораторні		
	28 год.		
	Самостійна робота		
	94 год		
	Індивідуальні завдання		
–			
Вид контролю: іспит			

2. Анотація дисципліни

Програма вивчення навчальної дисципліни “Конфліктно-керовані системи” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістрів спеціальності *121 Інженерія програмного забезпечення*.

Змістом навчального курсу є виклад основних понять і методів теорії прийняття рішень в умовах конфлікту. Магістри мають можливість оволодіти математичним апаратом, що застосовується під час дослідження конфліктних систем та процесів.

Предметом дисципліни є засоби математичної формалізації конфліктних ситуацій і станів, методи прийняття рішень в умовах конфлікту..

Всі методи викладаються за єдиною схемою:

- базові ідеї і евристики;
- їх формалізація та математична теорія;
- опис алгоритму у вигляді слабо формалізованого псевдокоду;
- аналіз переваг, недоліків і меж застосування;
- шляхи усунення недоліків;
- порівняння з іншими методами.
- приклади прикладних задач.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Основні засади теорії ігор.
2. Диференціальні ігри.
3. Теорія статистичних ігор.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчального курсу є підготовка магістрів до ефективного застосування методів конфліктних систем та оволодіння практичними навичками вирішення прикладних завдань інтелектуального аналізу даних.

Цілі курсу:

- оволодіння основними поняттями конфліктних систем;
- оволодіння методами та підходами побудови ігрових моделей конфліктно-керованих систем;
- ознайомлення з сучасними програмними засобами розробки інтелектуальних систем;
- набуття практичних навичок по роботі з сучасними програмними засобами розробки керованих систем;
- набуття фахових навичок формалізації задачі у чистих або змішаних стратегіях;
- визначення єдиної рівноважної ситуації серед декількох за додатковими критеріями.

Курс передбачає теоретичні та практичні заняття.

В межах теоретичної частини забезпечуються **знання**:

- принципи побудови моделей конфліктно-керованих систем у загальному випадку;

- основоположення теорії антагоністичних ігор;
- основоположення теорії безкоаліційних ігор;
- принципи рівноваги.

Проходження практичної частини курсу формує *вміння*:

- будувати ігрові моделі конфліктно-керованих систем;
- знаходити рівноважні ситуації у чистих або змішаних стратегіях;
- визначати єдину рівноважну ситуацію серед декількох за додатковими критеріями;
- розробляти алгоритми та програми для обробки баз даних та знань (пошук інформації, складання логічних рівнянь);
- проводити чисельні експерименти на модельних і реальних даних та інтерпретувати їхні результати;
- представляти результати досліджень в усній і письмовій формах.

Вивчення навчальної дисципліни “Конфліктно-керовані системи” передбачає формування та розвиток у студентів **компетентностей**:

загальних:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність проведення теоретичних та прикладних досліджень на відповідному рівні;
- здатність удосконалювати свої навички на основі аналізу попереднього досвіду;
- здатність генерувати нові ідеї (креативність);
- здатність управляти своїм часом та розуміти важливість дедлайнів.

фахових:

- здатність аналізувати предметні області, формувати, аналізувати та моделювати вимоги до програмного забезпечення;
- здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати проектні завдання, знаходити раціональні методи й підходи до їх розв’язання;
- здатність проектувати програмне забезпечення, включаючи проведення моделювання його архітектури, поведінки та процесів функціонування окремих підсистем і модулів;
- здатність розвивати і реалізовувати нові конкурентоспроможні ідеї в інженерії програмного забезпечення;
- здатність систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення;
- здатність розробляти і координувати процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмних систем на основі застосування відповідних моделей, методів та технологій розробки програмного забезпечення;
- здатність використовувати інформаційні технології, методи інтелектуалізації та візуалізації, штучного інтелекту, хмарних розрахунків та

суперкомп'ютерних (розподілених) обчислень для дослідження та аналізу процесів життєвого циклу програмного забезпечення;

- здатність оцінювати рівень існуючих технологій у галузі професійної діяльності, ефективність технічних рішень, відшукувати шляхи та можливості реалізації наукових ідей у прибуткових бізнес;

- здатність до розв'язання практичних завдань міждисциплінарного характеру з використанням знань теоретичних і практичних основ методології системного аналізу, методів формалізації системних завдань, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризику;

- здатність застосовувати знання з математичного і алгоритмічного моделювання, інтелектуального аналізу даних, обґрунтування та прийняття управлінських і технічних рішень для аналізу предметного середовища, виявлення та формулювання реальних задач, розробки стратегії пошуку рішення – цілі.

Результати навчання даної дисципліни деталізують такі **програмні результати навчання**:

- знати і системно застосовувати методи аналізу та моделювання прикладної області, виявлення інформаційних потреб і збору вихідних даних для проектування програмного забезпечення;

- оцінювати і вибирати методи і моделі розробки, впровадження, експлуатації програмних засобів та управління ними на всіх етапах життєвого циклу;

- аналізувати, оцінювати і вибирати методи, сучасні програмно-апаратні інструментальні та обчислювальні засоби, технології, алгоритмічні та програмні рішення для ефективного виконання конкретних виробничих задач з програмної інженерії;

- проводити аналітичне дослідження параметрів функціонування програмних систем для їх валідації та верифікації, а також проводити аналіз обраних методів, засобів автоматизованого проектування та реалізації програмного забезпечення;

- вміти приймати організаційно-управлінські рішення в умовах невизначеності;

- набувати нові наукові і професійні знання, вдосконалювати навички, прогнозувати розвиток програмних систем та інформаційних технологій;

- формулювати, експериментально підтверджувати, обґрунтовувати і застосовувати на практиці в процесі розробки програмного забезпечення конкурентоспроможні ідеї, методи, технології вирішення професійних, науково-технічних завдань в умовах невизначеності;

- керувати реалізацією програмного продукту в умовах обмежень часу та ресурсів, оцінюючи показники якості та ризику щодо реалізації проекту;

- вміти самостійно підготувати проект розробки програмного продукту та обґрунтувати запропоновані архітектурні та алгоритмічні рішення;

- проектувати та створювати системи зберігання та обробки великих масивів даних у різноманітних інформаційних джерелах;

– використовувати сучасні методи та системи штучного інтелекту для проектування і створення систем підтримки прийняття рішень, систем та засобів обробки великих масивів даних.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 150 годин / 5 кредитів ECTS.

4. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни “Конфліктно-керовані системи”

Змістовний модуль 1. Основні засади теорії ігор.

Тема 1. Антагоністична конфліктно-керована система (АККС). Основні визначення антагоністичної конфліктно-керованої системи. Оптимальність в антагоністичній конфліктно-керованій системі. Ситуації рівноваги. Визначення змішаної стратегії. Оптимальні змішані стратегії.

Тема 2. Методи розв’язування матричних ігор. Домінування стратегій. Цілком змішані стратегії. Метод лінійного програмування для знаходження оптимальних змішаних стратегій.

Тема 3. Нескінченна антагоністична гра. Поняття нескінченної антагоністичної гри. Ситуації ϵ -рівноваги, ϵ -сідлові точки та ϵ -оптимальні стратегії. Змішані стратегії в нескінченній антагоністичній грі.

Змістовний модуль 2. Диференціальні ігри.

Тема 4. Цілком обмежені та випуклі ігри на одиничному квадраті. Метрика на множинах стратегій. Цілком обмежені ігри.

Тема 5. Класичні опуклі ігри. Боротьба за ринки. Розподіл виробничих потужностей в умовах часткової невизначеності.

Змістовний модуль 3. Теорія статистичних ігор.

Тема 6. Гра з вибором моменту часу. Загальне означення гри з вибором моменту часу. Приклад гри з вибором моменту часу на одиничному квадраті як боротьба за зустріч об’єкта, що випадково з’являється.

Тема 7. Біматричні ігри. Основні означення у біматричній грі. Розв’язування біматричних ігор. Розв’язок біматричних 2×2 -ігор. Гра “Сімейна суперечка”. Гра “Дилема в’язнів”.

5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	усього	денна форма				
		у тому числі				
<i>I</i>	2	3	4	5	6	7
Змістовний модуль 1. Основні засади теорії ігор						
<i>Тема 1.</i> Антагоністична конфліктно-керована система (АККС). Основні визначення антагоністичної конфліктно-керованої системи. Оптимальність в антагоністичній конфліктно-керованій системі. Ситуації рівноваги. Визначення змішаної стратегії. Оптимальні змішані стратегії.	22	2	2	4		14
<i>Тема 2.</i> Методи розв'язування матричних ігор. Домінування стратегій. Цілком змішані стратегії. Метод лінійного програмування для знаходження оптимальних змішаних стратегій.	22	2	2	4		14
<i>Тема 3.</i> Нескінченна антагоністична гра. Поняття нескінченної антагоністичної гри. Ситуації ε -рівноваги, ε -сідлові точки та ε -оптимальні стратегії Змішані стратегії в нескінченній антагоністичній грі.	22	2	2	4		14
<i>Разом за змістовним модулем 1</i>	66	6	6	12		42
Змістовний модуль 2. Диференціальні ігри						
<i>Тема 4.</i> Цілком обмежені та випуклі ігри на одиничному квадраті. Метрика на множинах стратегій. Цілком обмежені ігри.	22	2	2	4		14
<i>Тема 5.</i> Класичні опуклі ігри. Боротьба за ринки. Розподіл виробничих потужностей в умовах часткової невизначеності.	22	2	2	4		14
<i>Разом за змістовним модулем 2</i>	44	4	4	8		28
Змістовний модуль 3. Теорія статистичних ігор						
<i>Тема 6.</i> Гра з вибором моменту часу. Загальне означення гри з вибором моменту часу. Приклад гри з вибором моменту часу на одиничному квадраті як боротьба за зустріч об'єкта, що випадково з'являється.	22	2	2	4		12
<i>Тема 7.</i> Біматричні ігри. Основні означення у біматричній грі. Розв'язування біматричних ігор. Розв'язок біматричних 2×2 -ігор. Гра "Сімейна суперечка". Гра "Дилема в'язнів".	22	2	2	4		12
<i>Разом за змістовним модулем 3</i>	44	4	4	8		24
Усього годин	150	14	14	28		94

6. Теми практичних занять

№	Назва теми	Години
1	Аналітичний метод знаходження оптимальних змішаних стратегій у 2×2 -грі	2
2	Графоаналітичний метод розв'язування деяких матричних ігор	2
3	Змішані стратегії в нескінченній антагоністичній грі	2
4	Опуклі ігри на одиничному квадраті	2
5	Розподіл виробничих потужностей в умовах часткової невизначеності	2
6	Знаходження оптимальних стратегій	2

№	Назва теми	Години
7	Приклади деяких класичних біматричних ігор	2
Усього годин		14

7. Теми лабораторних занять

№	Назва теми	Години
1	Скінченна антагоністична гра. Верхнє та нижнє значення гри	2
2	Змішана стратегія антагоністичної гри	2
3	Розв'язування матричних ігор без сідлової точки	2
4	Знаходження оптимальних стратегій	2
5	Знаходження очікуваного виграшу у нескінченних антагоністичних іграх	2
6	ε -оптимальні стратегії	2
7	Формалізація задачі у вигляді лінійно-квадратичної диференціальної гри	2
8	Створення програмного забезпечення для класичних випуклих ігор	2
9	Задача із колективною та індивідуальною раціональністю	2
10	Гра чотирьох осіб та гра двох коаліцій	2
11	Статистичні ігри з проведенням експерименту	2
12	Модель диференціальної гри в умовах невизначеності	2
13	Ігрові задачі з багатьма учасниками	2
14	Кооперативні ігрові задачі	2
Усього годин		28

8. Самостійна робота

№	Види роботи	Години
1	Опрацювання лекцій	13
2	Вивчення додаткового матеріалу до лекцій	10
3	Підготовка до практичних занять	20
4	Підготовка до лабораторних робіт	40
5	Самостійна робота з викладачем (АСРС)	11
Усього годин		94

9. Методи навчання

Процес навчання дисципліни базується на використанні сучасних методів: мультимедійні лекції, демонстрування, викладання-пояснення, практичні заняття та лабораторні роботи, метод проблемно-орієнтовного навчання, самостійне спостереження, запитання-бесіда, ілюстрування.

10. Методи контролю

Контроль рівня виконавських умінь для перевірки практичної підготовки, усне опитування, опитування під час презентації та захист лабораторних робіт. Поточний контроль знань та іспит по завершенню семестру. Оцінювання проводиться за шкалою ЄКТС, національною та за шкалою ОНАЗ ім. О.С. Попова (100 бал.).

11. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота			Контрольні завдання та підсумковий екзамен	Сума	
Семестр 1.1	Змістовний модуль № 1			40	100
	T1	T2	T3		
	6	7	7		
	Змістовний модуль № 2				
	T4	T5			
	10	10			
	Змістовний модуль № 3				
	T6	T7			
	10	10			

T1, T2, ... , T17 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи, практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
64-74	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, технічне й програмне забезпечення /обладнання

Навчальний процес з навчальної дисципліни “Конфліктно-керовані системи” повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою. Методичне забезпечення курсу: презентації та конспект лекцій, комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни, нормативні документи.

13. Рекомендована література

Базова

1. Awad M., Khanna R. Efficient Learning Machines: Theories, Concepts, and Applications for Engineers and System Designers. eBook: Springer, 2015. 263 p.
2. Fouss F., Saerens M., Shimbo M. Algorithms and models for network data and link analysis. Cambridge: Cambridge University Press, 2016. 547 p.
3. Алипрантис К. Д., Чакрабарті С. К. Игры и принятие решений. Издат. дом ВШЭ, 2016. 544 с.

4. Доценко С. І. Теорія ігор. Навчальний посібник. Київ: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2013. 88 с.
5. Колобашкина Л. Основы теории игр. Учебное пособие. Бином. Лаборатория знаний, 2014. 200 с.
6. Писарук Н. Н. Введение в теорию игр. Минск: БГУ, 2015. 256 с.
7. Романюк В. В. Теорія антагоністичних ігор : навч. посібник. Львів : “Новий світ”, 2000”, 2010. 294 с.
8. Светлов В. Введение в единую теорию анализа и разрешения конфликтов. Либроком, 2013. 304 с.
9. Хусаинов Д. Я., Харченко І.І., Шатирко А.В. Введення в моделювання динамічних систем: навч. посіб. Київ: КНУ, 2010. 132 с.
10. Чуйко Г. П., Дворник О. В., Яремчук О. М. Математичне моделювання систем і процесів: навч. посіб. Миколаїв: Вид-во ЧДУ імені Петра Могили, 2015. 244 с.

Додаткова

1. Romanuke V. V. Optimal training parameters and hidden layer neurons number of two-layer perceptron for generalized scaled objects classification problem. Information Technology and Management Science. 2015. Vol. 18. P. 42–48. <https://doi.org/10.1515/itms-2015-0007>
2. Romanuke V. V. Training data expansion and boosting of convolutional neural networks for reducing the MNIST dataset error rate. Research Bulletin of NTUU “Kyiv Polytechnic Institute”. 2016. No. 6. P. 29–34. <https://doi.org/10.20535/1810-0546.2016.6.84115>
3. Romanuke V. V. An infinitely scalable dataset of single-polygon grayscale images as a fast test platform for semantic image segmentation. KPI Science News. 2019. No. 1. P. 24–34. <https://doi.org/10.20535/kpi-sn.2019.1.157259>
4. Алексеева Т. В., Амириди Ю. В., Дик В. В. Информационные аналитические системы. Москва: МФПУ «Синергия», 2013. 384 с. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=451186>
5. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход, 3-е изд. Москва: Издательский дом «Вильямс», 2013. 1408 с.

Інформаційні ресурси

1. Блеканов И. С. Введение в науку о данных [Электронный ресурс] // <https://www.coursera.org/>. 2017. URL: <https://www.coursera.org/learn/vvedeniye-v-nauku-o-dannykh#instructors>. Дата звернення: 11.04.2020
2. ІПЗ-1.1 – Конфліктно-керовані системи. [Електронний ресурс] // Google Classroom. 2020. URL: <https://classroom.google.com/u/0/c/NDA0MTUyNzg4ODNa> Дата звернення: 29.08.2020
3. Конфліктно-керовані системи. Навчальний курс [Електронний ресурс] // Система дистанційного навчання ОНАЗ ім. О.С. Попова URL: <https://e-learning.onat.edu.ua/course/view.php?id=850>. Дата звернення: 09.10.2020