

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА КІБЕРНЕТИКИ
Кафедра системного аналізу та теорії прийняття рішень**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана

з навчальної роботи

_____ Людмила ОМЕЛЬЧУК

«___» _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Конфліктно-керовані системи

для студентів

для студентів

галузі знань **12 "Інформаційні технології"**
спеціальність **124 "Системний аналіз"**
освітній рівень **бакалавр**
освітня програма **"Системний аналіз"**
вид дисципліни **обов'язкова**

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2024/2025
Семестр	7
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладач: д.ф.-м.н., професор **Мащенко С.О.**

Пролонговано: на 20 /20 н.р. () « » 20 р.
на 20 /20 н.р. () « » 20 р.

Розробник: професор **Мащенко С.О.**, д.ф.-м.н., професор кафедри системного аналізу та теорії прийняття рішень

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри «Системного аналізу та теорії прийняття рішень»

_____ Олена КАПУСТЯН

Протокол № __ від «__» ____ 20 __ р.

Схвалено. Гарант освітньо-професійної програми першого рівня вищої освіти "Системний аналіз"

_____ Михайло ШАРАПОВ

Протокол від « ____ » _____ 20 ____ року № ____

Голова науково-методичної комісії _____ Тетяна КАРНАУХ

(підпис)

1. **Мета дисципліни:** одержання студентами: базових знань по теоретичних положеннях теорії диференціальних ігор, вмінь працювати з основними моделями та методами, навичок застосування отриманих знань до практичних задач конфліктного керування.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни

Знати базові поняття математичного аналізу, алгебри та геометрії, диференціальних рівнянь, дослідження операцій, теорії керування, теорії прийняття рішень, теорії ігор.

Вміти розв'язувати типові задачі з цих курсів.

Володіти елементарними навичками: розв'язувати задачі з теорії ігор.

Для доступу до дисципліни «Конфліктно-керовані системи» освітньо-професійної програми «Системний аналіз» студент повинен опанувати компетентності та результати навчання, які надають дисципліни «Диференціальні рівняння», «Теорія прийняття рішень». Дисципліна «Конфліктно-керовані системи» є базовою для засвоєння дисципліни «Прикладні проблеми теорії прийняття рішень та системного аналізу».

3. Анотація навчальної дисципліни: Обов'язкова навчальна дисципліна «Конфліктно-керовані системи» є складовою освітньо-професійної програми підготовки фахівців за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти *галузі знань* 12 „Інформаційні технології” зі *спеціальності* 124 – “Системний аналіз”, *освітньо-професійної програми* – „Системний аналіз”. Дана дисципліна є обов'язковою навчальною дисципліною за програмою «Системний аналіз». Викладається у 7 семестрі 4 курсу в обсязі – 90 год. (3 кредити ECTS), зокрема: лекції – 26 год., лабораторні – 12 год., самостійна робота – 52 год. У курсі передбачено 2 частини та 2 контрольні роботи. Завершується дисципліна – заліком в 7 семестрі.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати: постановку диференціальної гри, основні визначення, формули, поняття та положення підходів: Белмана-Айзекса, екстремального прицілювання та розв'язуючих функцій, до дослідження конфліктно-керованих систем.

вміти: знаходити оптимальні керування за стратегіями погоні та паралельного переслідування, будувати основне рівняння диференціальних ігор та рівняння характеристик в регресивній формі, будувати екстремальну конструкцію та знаходити оптимальні керування за методом екстремального прицілювання.

4. Завдання (навчальні цілі)

Набуття знань, умінь та навичок (компетентностей):

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K21. Здатність формулювати задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв'язання задач оптимізації та оптимального керування.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (РН) (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
РН 1.1	Знати постановку диференціальної гри, основні визначення, формули, поняття та положення підходу Белмана-Айзекса	Лекція	Контрольна робота 1, контрольна робота 2, залік	17%
РН 1.2	Знати основні визначення, формули, поняття та положення методу екстремального прицілювання	Лекція		17%
РН 1.3	Знати основні визначення, формули, поняття та положення	Лекція		16%

	методу розв'язуючих функцій			
PH 2.1	Вміти знаходити оптимальні керування за стратегіями погоні та паралельного переслідування	Лабораторна робота, самостійна робота	Поточне оцінювання, залік	16%
PH 2.2	Вміти будувати основне рівняння диференціальних ігор та рівняння характеристик в регресивній формі	Лабораторна робота, самостійна робота		17%
PH 2.3	Вміти будувати екстремальну конструкцію та знаходити оптимальні керування за методом екстремального прицілювання	Лабораторна робота, самостійна робота		17%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами

Програмні результати навчання	Результати навчання дисципліни					
	PH 1.1	PH 1.2	PH 1.3	PH 2.1	PH 2.2	PH 2.3
ПРО6. Знати та вміти застосовувати основні методи постановки та вирішення задач системного аналізу в умовах невизначеності цілей, зовнішніх умов та конфліктів.				+	+	+
ПРО7. Знати основи теорії оптимізації, оптимального керування, теорії прийняття рішень, вміти застосовувати їх на практиці для розв'язування прикладних задач управління і проектування складних систем.	+	+	+			

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. Контрольна робота 1: PH1.1, PH2.1 – 25 балів/15 балів.
2. Тест по теорії 1: PH1.1, PH1.2 – 10 балів/6 балів.
3. Контрольна робота 2: PH1.2, PH2.1 – 25 балів/15 балів.
4. Тест по теорії 2: PH1.1, PH1.2 – 10 балів/6 балів.
5. Поточне оцінювання: PH2.1, PH2.2 – 30 балів/18 балів.

- підсумкове оцінювання :

- максимальна кількість балів які можуть бути отримані студентом: 100 балів/60 балів;
- результати навчання, які оцінюються: PH1.1, PH1.2, PH1.3, PH2.1, PH2.2, PH2.3;
- форма проведення: (за підсумками семестру).

7.2 Організація оцінювання:

Терміни проведення форм оцінювання

Контрольні роботи: № 1 – до 7 тижня, № 2 – до 13 тижня.

Студент має право на одне перескладання кожної контрольної роботи із можливістю отримання максимально 80% початково визначених за цю контрольну роботу балів. Термін перескладання визначається викладачем.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі контрольних робіт здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу”.

7.3 Шкала відповідності оцінок

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план занять

№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин		
		лекції	семінари/ лабораторні	Самостійна робота
Частина 1. Основне рівняння диференціальних ігор та його застосування				
1	Тема 1. Динамічні ігри. Приклади диференціальних ігор. <i>Самостійна робота:</i> Приклади простого руху на площині та стратегії паралельного зближення [4, с.7-13].	2	2	8
2	Тема 2. Основні елементи диференціальної гри. Стратегії. Кінематика. Умови закінчення гри. Сплата. Постановка задачі. Приклади.	2		
3	Тема 3. Основне рівняння диференціальних ігор. Вивід основного рівняння диференціальних ігор. Теорема про ціну гри. <i>Самостійна робота:</i> Приклади на побудову Основного рівняння диференціальних ігор та Рівняння характеристик в регресійній формі [1, с.87-94, 107-112].	2	2	9
4	Тема 4. Рівняння характеристик. Вивід рівняння характеристик.	2		
5	Тема 5. Приклади побудови рівняння характеристик. <i>Самостійна робота:</i> Приклад розв'язання задачі «Переслідування» та задачі «Війна на виснаження»[1, с. 118-138].	2	2	9
6	Тема 6. Регресивний принцип. Початкові умови.	1		
	<i>Контрольна робота 1</i>	1		
	<i>Всього за частиною 1</i>	12	6	26
Частина 2. Методи екстремального прицілювання та розв'язуючих функцій				
7	Тема 7. Принцип екстремального прицілювання. Властивості екстремального прицілювання. <i>Самостійна робота:</i> Приклад розв'язання гри зближення Методом екстремального прицілювання [2, с. 134-144].	2	2	8
8	Тема 8. Екстремальна конструкція. Область досяжності.	2		
9	Тема 9. Гіпотетична неузгодженість. Область прицілювання. <i>Самостійна робота:</i> Приклад розв'язання гри з прискореним рухом методом екстремального прицілювання [3, с. 221-225].	2	2	9
10	Тема 10. Властивості екстремальної конструкції. Опорна гіперплощина. Властивості оптимального керування.	2		
11	Тема 11. Основна схема методу розв'язуючих функцій. Умова Л.С. Понтрягіна. <i>Самостійна робота:</i> Розв'язання прикладу Л.С. Понтрягіна (з силою тертя) методом екстремального прицілювання [3, с. 225-230].	2	2	9
12	Тема 12. Розв'язуюча функція.	2		
13	Тема 13. Дослідження методу розв'язуючих функцій на прикладах простого руху та Понтрягіна.	1		
	<i>Контрольна робота 2</i>	1		
	<i>Всього за частиною 2</i>	14	6	26
	ВСЬОГО	26	12	52

Загальний обсяг – 90 год., в тому числі:

Лекцій – 26 год.

Лабораторні заняття – 12 год.

Самостійна робота – 52 год.

Рекомендовані джерела

Основні:

1. Волошин О.Ф., Машченко С.О. Моделі та методи прийняття рішень: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. – 2-ге вид., перероб. та допов. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2010.
2. Chikriy A. A., Rappoport I. S. Method of resolving functions in the theory of conflict-controlled processes. Cybernetics and systems. analysis. - 2012. - 48, No. 4. - P. 40-64.
3. Nakonechnyi A.G., Mashchenko S.O., Chikrij V.K., Motion Control Under Conflict Condition, Journal of Automation and Information Sciences, 50(1) (2018) 54-75.
4. Чикрій Г. Ц., Чикрій А. О. Принцип розтягування часу в ігрових задачах динаміки. Кібернетика та систем. аналіз. - 2022. - 58, № 1. - С. 45-54.

Додаткові:–

1. Власенко Л. А., Руткас А. Г., Чикрій А. О. Функціонально-диференціальні ігри з неатомарним різницеvim оператором. Український математичний журнал. - 2022. - Т. 74, № 2. - С. 164-177.
2. Albus J., Meystel A., Chikrii A. A., Belousov A. A., Kozlov A. I. Analytic method for solving the game problem of soft landing for moving objects // Доп. НАН України. - 2001. - № 8. - С. 61-65.