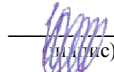


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра вищої математики та системного аналізу (№ 405)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник проектної групи


(підпис)

О.Г. Ніколаєв

(ініціали та прізвище)

« 01 » _____ 09 _____ 2020 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗKОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

КОНФЛІКТНО-КЕРОВАНІ СИСТЕМИ

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: **12 «Інформаційні технології»**
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: **124 «Системний аналіз»**
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: **«Системний аналіз і управління»**
(найменування освітньої програми)

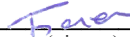
Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2020 рік

Робоча програма «Конфліктно-керовані системи»
для студентів за спеціальністю 124 «Системний аналіз»
(назва дисципліни)
освітньою програмою «Системний аналіз і управління»
« 18 » червня 2020 р. – 13 с.

Розробник: Бахмет Г.К., доцент кафедри вищої математики та системного
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)
аналізу, к.т.н., доцент


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри вищої математики та
(назва кафедри)
системного аналізу

Протокол № 11 від « 26 » червня 2020 р.

Завідувач кафедри: д.фіз.-мат.н., професор
(науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

О.Г. Ніколаєв
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: <u>12 «Інформаційні</u> (шифр та найменування) <u>технології»</u> Спеціальність: <u>124 «Системний аналіз»</u> (код та найменування) Освітня програма: <u>«Системний аналіз і</u> (найменування) <u>управління»</u> Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Обов'язкова
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2020/2021
Індивідуальне завдання: <u>розрахункова робота</u> (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – 54/120		8 -й
		Лекції ¹⁾
		<u>30</u> годин
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 54 самостійної роботи студента – 66		Практичні
		<u>24</u> годин
		Лабораторні
		- годин
		Самостійна робота
		<u>66</u> годин
		Вид контролю
		модульний контроль, іспит

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 54/ 66.

¹⁾ Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: формування базових уявлень, первинних знань, умінь і навиків студентів по конфліктно керованим ситуаціям, як наукової та прикладної дисципліни, достатньої для подальшого продовження освіти і самоосвіти їх у області теорії гри. Засвоєння основних положень питань поведінки та розробки оптимальних правил (стратегій) поведінки кожного з учасників конфліктної ситуації..

Завдання: надати знання студентам з методології конфліктно керованих ситуацій і здобуття навиків вживання оптимальних правил (стратегій) поведінки кожного з учасників конфліктної ситуації та закласти у студентів сприйняття подальших дисциплін магістерських програмам даного напрямку.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти такі загальні компетентності як:

1. здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1);
2. здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2) ;
3. здатність знати та розуміти предметну область і професійну діяльність (ЗК4) ;
4. здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК7);
5. здатність генерувати нові ідеї (креативність) (ЗК11);
6. здатність формалізувати проблеми, описані природною мовою, у тому числі за допомогою математичних методів, застосовувати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів (ФК2);
7. здатність будувати математично-коректні моделі статичних та динамічних процесів і систем із зосередженими та розподіленими параметрами (ФК3);
8. здатність визначати основні чинники, які впливають на розвиток фізичних, економічних, соціальних процесів, відокремлювати в них стохастичні та невизначені показники, формулювати їх у вигляді випадкових або нечітких величин, векторів, процесів та досліджувати залежності між ними (ФК4).

Програмні результати навчання:

1. Знати і уміти застосовувати на практиці диференціальне та інтегральне числення, ряди та інтеграл Фур'є, векторну та лінійну алгебру, аналітичну геометрію та векторний аналіз, функціональний аналіз та дискретну математику в обсязі, необхідному для вирішення типових завдань системного аналізу (ПРН1);

2. Знати та вміти застосовувати основні методи постановки та вирішення задач системного аналізу в умовах невизначеності цілей, зовнішніх умов та конфліктів (ПРН6);
3. Знати основи теорії оптимізації, оптимального керування, прийняття рішень та вміти застосовувати їх на практиці для розв'язування прикладних задач управління і проектування складних систем (ПРН7).
4. Застосовувати методи і засоби роботи з даними і знаннями, методи математичного, логіко-семантичного, об'єктного та імітаційного моделювання, технології системного і статистичного аналізу (ПРН14).

Міждисциплінарні зв'язки: лінійна алгебра, математичний аналіз, теорія звичайних диференціальних рівнянь, теорія ймовірностей, теорія прийняття рішень, системний аналіз, чисельні методи, економіка, соціологія тощо.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Основні визначення теорії ігор. Постановка задач кінечних ігор

Змістовий модуль 1. Матричні ігри.

Тема 1. Конфліктно керовані системи. Основні визначення. Приклад опису гри. Класифікація ігор. Ігри в матричному вигляді. Біматричні гри

Тема 2. Гра з природою. Ухвалення рішення в умовах невизначеності і ризику. Критерій Лапласа. Критерій оптимізму. Критерій Вальда: (Критерій песимізму). Альфа критерій Гурвіца. Критерій математичного очікування. Критерій Севіджа. Підсумок. Задачі природи.

Тема 3. Рішення матричної гри. Види стратегій. Матрична гра з чистими стратегіями. Приклад рішення матричної гри з чистими стратегіями. Основні співвідношення між верхньою і нижньою цінами ігор

Тема 4. Чисті і змішані стратегії. Змішані стратегії. Опис моделі матричної гри зі змішаними стратегіями. Основні залежності матричної гри зі змішаними стратегіями. Основні співвідношення для вирішення задачі змішаних стратегій. Матрична форма запису рішення задач зі змішаними стратегіями. Висновки

Тема 5. Змішані стратегії. Основні твердження при змішаних стратегіях. Терема про мінімакс. Значення теореми про мінімакс. Приклад на змішані стратегії

Тема 6. Можливі варіанти гри. Гра близько 2×2 . Рішення гри 2×2 . Чисті стратегії. Рішення гри 2×2 . Змішані стратегії. Приклад рішення гри 2×2 . Змішані стратегії. Спрощення матричної гри. Основні визначення. Розширення змішаної стратегії. Спрощення елементів матриці гри

Тема 7. Графічний метод рішення гри. Графічний метод рішення гри 2×2 . Гра порядку $2 \times n$ та $m \times 2$

Тема 8. Симплекс метод рішення задачі 2х2. Приклад рішення. Симплекс метод з використанням гауссовського перетворення

Модульний контроль

Модуль 2. Позиційні ігри. Нескінченні антагоністичні ігри. Багатокрокові ігри. Ігри з n учасниками

Змістовий модуль 2. Позиційні ігри. Нескінченні антагоністичні ігри. Багатокрокові ігри.

Тема 9. Позиційні ігри. Визначення позиційної гри. Графічне представлення позиційної гри. Процес гри. Приклади оформлення позиційних ігор

Тема 10. Позиційні ігри. Продовження.

Тема 11. Позиційні ігри з повною інформацією. Поняття точки рівноваги. Точка рівноваги двох гравців. Усічення позиційної гри з повною інформацією. Умови існування стратегічної рівноваги в кінцевій грі двох осіб

Тема 12. Нескінченні ігри. Завдання про поділ бюджету фірми. Завдання про дуелі

Тема 13. Ігри з опуклими функціями. Властивості опуклих функцій. Термінологія опуклих ігор. Рішення увігнуто - опуклих ігор. Пошук рішення в опуклих іграх

Тема 14. Ігри з вибором моменту часу. Окремий випадок. Приклад. Гучна дуель. Перевірка

Тема 15. Багатокрокові ігри. Ігри на розорення. Формалізація гри.

Модульний контроль

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин				
	Усього о	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовий модуль 1. Матричні ігри. Біматричні ігри					
Тема 1. Конфліктно керовані системи	8	1	1	-	6
Тема 2. Гра з природою	9	1	2	-	6
Тема 3. Рішення матричної гри	9	2	1	-	6
Тема 4. Чисті і змішані стратегії.	9	2	1	-	6
Тема 5. Змішані стратегії.	10	2	2	-	6
Тема 6. Можливі варіанти гри.	4	2	2		
Тема 7. Графічний метод рішення гри.	3	2	1		
Тема 8. Симплекс метод рішення задачі 2х2.	4	2	2		

Модульний контроль	4	2		-	2
Разом за змістовним модулем 1	60	16	12	-	32
Модуль 2					
Змістовий модуль 2. Позиційні ігри. Нескінченні антагоністичні ігри. Багатокрокові ігри.					
Тема 9. Позиційні ігри.	11	1	2	-	8
Тема 10. Позиційні ігри. Продовження.	11	1	2	-	8
Тема 11. Позиційні ігри з повною інформацією	11	2	1	-	8
Тема 12. Нескінченні ігри.	11	2	1	-	8
Тема 13. Ігри з опуклими функціями	4	2	2		
Тема 14. Ігри з вибором моменту часу.	4	2	2		
Тема 15. Багатокрокові ігри	4	2	2		
Модульний контроль	4	2			2
Разом за змістовним модулем 2	60	14	12		34
Семестровий контроль: іспит (проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску)					
Усього годин з дисципліни	120	30	24	-	66

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	Разом	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1-2	Матричні ігри. Складання матриці гри. Визначення стратегій гравців. Біматричні ігри. Складання матриці гри. Гра з природою	3
3	Матрична гра з сідловою точкою. Розв'язання гри у чистих стратегіях. Верхня і нижня ціна гри. Визначення чистої ціни гри та оптимальних стратегій гравців	1

4-5	Матрична гра, яка не має сідлової точки. Визначення виграшів гравців. Перевірка оптимальності стратегій гравців. Розв'язання матричної гри у змішаних стратегіях.	3
6	Розв'язання матричної гри порядку 2×2 . Аналітична та матрична форма запису. Спрощення матриці гри. Співвідношення переваги. Розширення змішаної стратегії. Домінування стратегій гравців	2
7-8	Розв'язання матричних ігор розміром $2 \times n$ та $m \times 2$ графічним методом Симплекс метод рішення задач.	3
9-11	Позиційні ігри. Побудова дерева гри. Нормалізація позиційної гри. Різні випадки інформованості гравців. Інформаційні множини	5
12-13	Нескінченні ігри. Ігри з опуклими функціями	3
14	Ігри з вибором моменту часу	2
15	Багатокрокові ігри.	2
	Разом	24

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
	Разом	

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Історичні відомості з виникнення та розвитку теорії ігор	3
2	Матричні ігри. Гра полковника Блотто. Різні випадки. Гра «Морра». Гра «Шерлок Холмс - Моріарті». Біматричні ігри. Складання матриць гри	4
3	Основні властивості сідлових точок	2
4	Розв'язання матричної гри у змішаних стратегіях. Приклади. Гра де Монмора. Діагональна гра. Приклади. Домінуючі стратегії. Вибори більшістю голосів при однаковій кількості голосів. Стратегічні ігри: розвідка, напад на прихований об'єкт.	5
5	Граничні випадки розв'язання матричних ігор розміром $2 \times n$ та $m \times 2$ графічним методом	3
6	Позиційні ігри з повною інформацією. Вибори з правом	4

	вето	
7	Позиційні ігри з неповною інформацією. Приклади	4
8	Дослідження позиційної гри з ідеальною пам'яттю	4
9	Нескінченна антагоністична гра. Критерії існування ε -сідлових точок. Приклади	2
10	Обчислення інтеграла Стілтєса	2
11	Увігнуто-опукла гра. Приклади з економіки: боротьба за ринки, розподіл виробничих потужностей, задача Неймана сталого розширеного виробництва.	5
12	Гра з вибором моменту часу. Приклади з економіки: тиха дуель, гучна дуель	5
13	Багатокрокові ігри. Гра інспектування. Знаходження наближених значень ціни гри та оптимальних змішаних стратегій	5
14	Методи розв'язання стохастичних ігор. Приклади	3
15	Диференціальні ігри. Приклади з економіки	3
16	Диференціальна гра. Термінальна поверхня, термінальний виграш. Рівняння траєкторій	3
17	Розв'язання безкоаліційної гри за наявності двох стратегій у кожного гравця. Побудова кубу ситуацій	3
18	Методи розв'язання кооперативних ігор. Приклади.	3
19	Біматричні ігри. Приклади: сімейна суперечка, перехрестя, музичні стільці. Визначення ситуації рівноваги	3
	Разом	66

9. Індивідуальні завдання

Виконання розрахункової роботи «Подання реальної конфліктної ситуації у вигляді гри і розв'язання цієї гри методами теорії ігор».

10. Методи навчання

Проведення аудиторних занять: лекцій, практичних занять, індивідуальних консультацій (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, що опубліковані кафедрою (методичні посібники), проведення олімпіад.

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю у вигляді тестів, усної здачі індивідуальних робіт, письмового модульного контролю; фінальний контроль у вигляді семестрового контролю: іспит (проводиться у разі відмови студента від

балів поточного тестування та за наявності допуску).

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	6	0...6
Робота на практичних заняттях	0...3	6	0...18
Модульний контроль	0...16	1	0...16
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	6	0...6
Робота на практичних заняттях	0...3	6	0...18
Модульний контроль	0...16	1	0...16
Виконання та захист розрахункової роботи	0...20	1	0...20
Всього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску до іспиту. При складанні семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з 50 тестових теоретичних питань. За кожне теоретичне питання студент може отримати до 2 бали. Максимальна сума всіх балів – 100.

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

знати:

- проблематику, базові визначення та поняття теорії ігор;
- вимоги та методи формалізації конфліктних ситуацій;
- класифікацію ігор та постановки основних задач теорії ігор;
- методи знаходження та дослідження розв'язків задач, а саме оптимальних стратегій гравців та ціни гри.

Необхідний обсяг умінь для одержання позитивної оцінки:

вміти:

- формально описувати та моделювати конфліктні ситуації, проводити їх дослідження;
- знаходити оптимальні стратегії та виграші учасників конфліктних ситуацій;

- досліджувати питання коректності постановки задач та існування їх розв'язків;
- визначати межу можливих застосувань математичних методів теорії ігор.

12.3. Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі індивідуальні завдання. Вміти складати матриці ігор для простіших конфліктних ситуацій. Знаходити чисту нижню та чисту верхню ціни матричної гри, визначати сідлові точки та робити висновки щодо оптимальних чистих стратегій та чистої ціни гри. Визначати, чи є деякі змішані стратегії оптимальними в матричній грі. Вміти знаходити розв'язок матричної гри 2×2 аналітично та у матричній формі. Вміти використовувати домінування стратегій та метод спрощення елементів матричної гри. Для позиційних ігор вміти зобразити дерево гри, відзначити на ньому стратегії гравців, їх вигоди, визначити інформаційні множини, а також пояснити, що ці множини означають для гравців. Вміти перерахувати стратегії гравців для нормалізації, тобто побудови матриці позиційної гри. Відповіді студента розкривають суть питань без достатньої повноти і обґрунтування, або у відповідях є неправильне тлумачення окремих понять та неточність у формулюванні відповідних термінів.

Добре (75-89). Твердо знати матеріал, захистити всі індивідуальні завдання. Аналізувати отримані результати розв'язання матричних ігор, а саме оптимальні стратегії та оптимальну ціну гри, та давати рекомендації учасникам конфліктних ситуацій щодо вибору найкращих стратегій їх поведінки. За допомогою методів лінійної алгебри розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь методом Жордана-Гауса для знаходження розв'язку матричних ігор у змішаних стратегіях для різних випадків. Вміти застосовувати теореми про властивості оптимальних змішаних стратегій гравців для розв'язання матричних ігор у змішаних стратегіях. Вміти знаходити точки ε -рівноваги, ε -оптимальні стратегії гравців у нескінченній антагоністичній грі. Вміти застосовувати методи розв'язання ігор на одиничному квадраті, увігнуто-опуклих ігор та ігор з вибором моменту часу для пояснення деяких задач з економіки. У відповідях студента можуть допускатися окремі помилки не принципового характеру, які не впливають на розкриття суті теоретичних питань. Завдання в цілому виконуються без помилок, але в обґрунтуванні розв'язання є певні недоліки.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та вміти застосовувати їх.

Курсову роботу не передбачено навчальним планом.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

Підручники, навчальні посібники, які видані в Університеті:

1. Бахмет Г.К. Конфліктно керовані системи / Г.К. Бахмет, Н.А. Українець. Конспект лекцій. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського “Харк. авіац. ін-т”, 2019.
2. Бахмет Г.К. Конфліктні керовані ситуації [Текст]: практикум / Г.К. Бахмет, В.А. Ванін, Н.А. Українець. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського “Харк. авіац. ін-т”, 2011. – 36 с.
3. Бахмет Г.К. Конфліктні керовані ситуації. Неперервні задачі [Текст]: практикум / Г.К. Бахмет, Н.А. Українець. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського “Харк. авіац. ін-т”, 2012. – 40 с.

Електронний ресурс, на якому розміщено навчально-методичний комплекс дисципліни:

Комплекс включає в себе такі обов’язкові складові:

- робоча програма дисципліни;
- конспект лекцій, підручники (навчальні посібники), в тому числі в електронному вигляді, які за змістом повністю відповідають робочій програмі дисципліни;
- методичні вказівки та рекомендації для виконання розрахункових та практичних робіт, а також рекомендації для самостійної підготовки;
- тематики індивідуальних завдань;
- приклади розв’язування типових задач чи виконання типових завдань;
- питання для контрольних заходів;
- каталоги інформаційних ресурсів.

14. Рекомендована література

Базова

1. Доценко С.І. Теорія ігор. Навчальний посібник / С.І. Доценко - Київ: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2013. - 88 с.

2. Зайченко О.Ю. Дослідження операцій. Збірник задач / О.Ю. Зайченко, Ю.П. Зайченко - Видавничий Дім "Слово", 2007. - 472 с.
3. Зайченко Ю.П. Дослідження операцій / Ю.П. Зайченко - К.: Видавн. дім "Слово", 2006. - 816 с.
4. Катренко А.В. Дослідження операцій. Підручник / А.В. Катренко - Львів: Магнолія-2006, 2009. - 350 с.
5. Крушевский А.В. Теория игр / А.В. Крушевский. - Киев: Вища школа, 1977. - 216 с.
6. Кутковецький В.Я. Дослідження операцій. Навчальний посібник / В.Я. Кутковецький - Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. П. Могили, 2003. - 260 с.
7. Мак-Кинси Дж. Введение в теорию игр / Дж. Мак-Кинси. - М.: Физматгиз, 1960. - 420 с.
8. Оуэн Г. Теория игр / Г. Оуэн. - ЛКИ, 2010. - 212 с.
9. Писарук Н.Н. Введение в теорию игр / Н.Н. Писарук. - Минск: БГУ, 2015. - 256 с.
10. Шиян А.А. Теорія ігор: основи та застосування в економіці та менеджменті. Навчальний посібник / А.А. Шиян - Вінниця: ВНТУ, 2009. - 164 с.

Допоміжна

1. Василенко В.А. Теорія і практика розробки управлінських рішень. Навчальний посібник / В.А. Василенко - Київ: ЦУЛ, 2003. - 420 с.
2. Ульянченко О.В. Дослідження операцій в економіці. Підручник для студ. вузів / О.В. Ульянченко - Суми: Довкілля, 2010. - 594 с.
3. Bonanno G. Game Theory / G. Bonanno. – University of California, Davis, 2015. – 578.
4. Carmichael F. A Guide to Game Theory / F. Carmichael. – FT Prentice Hall, 2005. – 286.
5. Fisher L. Rock, Paper, Scissors: Game Theory in Everyday Life / Len Fisher. - Basic Books, 2008.
6. Leyton-Brown K. Essentials of Game Theory: A Concise, Multidisciplinary Introduction / K. Leyton-Brown, Y. Shoham. - Morgan & Claypool publishers, 2008. – 88.
7. Osborne M.J. Publicly-available solutions for an Introduction to Game Theory / M.J. Osborne. –University of Toronto, 2012. – 89.
8. Peters H. Game Theory: A Multi-Leveled Approach / H. Peters. – Springer – Verlag Berlin Heidelberg, 2008. – 363.
9. Prisner E. Game Theory Through Examples / E. Prisner. – Washington: MAA, 2014. – 287.

15. Інформаційні ресурси

1. **Сайт бібліотеки** Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»
<https://library.khai.edu>