

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Математичний факультет
Кафедра комп'ютерних наук

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан математичного факультету
_____ С.І. Гоменюк
« _____ » _____ 2019 р.

ТЕОРІЯ КООПЕРАТИВНИХ ІГОР
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки магістра
спеціальності 122 Комп'ютерні науки
освітньо-професійна програма Комп'ютерні науки

Укладач: Кондрат'єва Н.О., к.ф.-м.н., доцент,
доцент кафедри прикладної математики і механіки

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри
комп'ютерних наук

Протокол № 1 від 25 серпня 2019 р.

Завідувач кафедри

_____ С.Ю. Борю
(підпис) (ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною
радою математичного факультету

Протокол № 1 від 02 вересня 2019 р.

Голова науково-методичної ради
факультету

_____ О.С. Пшенична
(підпис) (ініціали, прізвище)

2019 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 12 – Інформаційні технології	За вибором	
Розділів – 2		Цикл дисциплін професійної підготовки	
Загальна кількість годин – 120	Спеціальності: 122 Комп'ютерні науки	Рік підготовки:	
		2-й	2-й
	Освітня програма Комп'ютерні науки	Лекції	
		12 год.	4 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 6	Рівень вищої освіти: магістерський	Лабораторні заняття	
		22 год.	8 год.
		Самостійна робота	
		86 год.	108 год.
		Вид контролю: залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є засвоєння основних теоретичних відомостей та практичних навичок та методів теорії кооперативних ігор курсу, які складають невід'ємну частину загально-математичної освіти студента-інформатика.

Основними завданнями курсу є:

- систематизація та розширення знань по основам теорії кооперативних ігор;
- засвоєння принципів розв'язування кооперативних ігор;
- ознайомлення з методами та алгоритмами розв'язання кооперативних ігор;
- оволодінні теоретико-ігровими моделями кооперативних ігор;
- оволодінні навиками застосування теорії кооперативних ігор до розв'язання прикладних задач різної фізичної природи.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен

знати:

- основні поняття та категорії, які використовуються в теорії кооперативних ігор;
- методи, підходи, моделі, принципи прийняття рішень в ситуаціях, коли на результат цих рішень впливають дії інших суб'єктів;
- основні властивості, якими володіють некооперативні і кооперативні ігри;
- поняття рівноваги по Нешу, як основний об'єкт вивчення теорії ігор.

вміти:

- формально записати ситуацію, на мові теорії кооперативних ігор, тобто створити модель (гру);
- розв'язувати задачі по теорії кооперативних ігор;

- здійснювати пошук інформації і даних, необхідних для вирішення задач;
- будувати моделі, використовуючи засвоєні теоретико – ігрові поняття, інтерпретувати отримані результати;
- знаходити рішення для стандартних типів кооперативних ігор.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягати таких результатів навчання (компетентностей): ІК - здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерних наук, інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов; ЗК1 - здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; ЗК2 - здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; СК1 - здатність до математичного та логічного мислення, формулювання та досліджування математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач в галузі комп'ютерних наук, інтерпретування отриманих результатів; СК2 - здатність до виявлення закономірностей випадкових явищ, застосування методів статистичної обробки даних та оцінювання стохастичних процесів реального світу; СК3 - здатність опанувати сучасні технології математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти обчислювальні моделі та алгоритми чисельного розв'язання задач математичного моделювання.

Міждисциплінарні зв'язки.

Для вивчення курсу необхідні базові знання з теорії ймовірностей, математичної статистики, дискретної математики. Теоретичні знання і практичні навички, надбанні при вивченні курсу можуть бути корисними при написанні тез на наукові конференції, наукових статей та роботи магістра.

3. Програма навчальної дисципліни

Розділ 1 Класифікація та визначення кооперативних ігор

Тема 1. Предмет теорії кооперативних ігор. Класифікація ігор. Приклади ігор.

Основні поняття та визначення ігор. Класифікація ігор: за взаємодією гравців; за умовами інформованості гравців. Приклади ігор при некооперативній та кооперативній поведінці гравців. Приклади ігор в умовах повної неінформованості, несиметричної, мінімальної та повної інформованості гравців.

Тема 2. Гра в характеристичній формі.

Визначення понять коаліція, велика коаліція, коаліційна гра, суперадитивна гра. Визначення гри у характеристичній формі. Концепції розв'язання гри. Теорема Бондаревої.

Тема 3. Ядро гри.

Визначення поняття дележу. Умови ефективності-Парето-оптимальності. Визначенняумови відсутності сепаратистських тенденцій. Принцип відокремлення. Ядро гри. Теореми про існування.

Розділ 2. Методи розв'язання кооперативних ігор

Тема 4. Вектор Шеплі.

Визначення ядра Шеплі. Принцип коаліційної монотонності. Властивості ядра Шеплі. Характеризація ядра Шеплі.

Тема 5. Задача торгу двох гравців.

Визначення задачі торгу, точки разногласія, множини допустимих платежів. Наводяться вимоги до допустимих платежів

Тема 6. Рішення Неша. Рішення Калаї-Смородинського.

Теорема Неша. Властивості рішення Калаї-Смородинського.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	сам. роб.	інд.		л	п	лаб	сам. роб.	інд.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Розділ 1. Класифікація та визначення кооперативних ігор												
Тема 1. Предмет теорії кооперативних ігор. Класифікація ігор. Приклади ігор.	14	2	–	2	10	–	21.5	0,5	–	1	20	–
Тема 2. Гра в характеристичній формі.	26	2	–	4	20	–	21.5	0,5	–	1	20	–
Тема 3. Ядро гри.	30	2	–	4	24	–	33	1	–	2	30	–
Разом за змістовим модулем 1	70	6	–	10	54	–	76	2	–	4	70	–
Розділ 2. Методи розв'язання кооперативних ігор												
Тема 4. Вектор Шеплі	18	2	–	4	12	–	21	1	–	2	18	–
Тема 5. Задача торгу двох гравців.	16	2	–	4	10	–	11.5	0,5	–	1	10	–
Тема 6. Рішення Неша. Рішення Калаї-Смородинського.	16	2	–	4	10	–	11.5	0,5	–	1	10	–
Разом за змістовим модулем 2	50	6	–	12	35	–	44	2	–	4	38	–
Усього годин	120	12	–	22	86	–	120	4	–	8	108	–

5. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Тема 1. Предмет теорії кооперативних ігор. Класифікація ігор. Приклади ігор.	2	0,5
2	Тема 2. Гра в характеристичній формі.	2	0,5
3	Тема 3. Ядро гри.	2	1
4	Тема 4. Вектор Шеплі.	2	1
5	Тема 5. Задача торгу двох гравців.	2	0,5
6	Тема 6. Рішення Неша. Рішення Калаї-Смородинського.	2	0,5
	Всього	12	4

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Тема 1. Предмет теорії кооперативних ігор. Класифікація ігор. Приклади ігор.	2	1
2	Тема 2. Гра в характеристичній формі.	4	1
3	Тема 3. Ядро гри.	4	2
4	Тема 4. Вектор Шеплі.	4	2
5	Тема 5. Задача торгу двох гравців.	4	1
6	Тема 6. Рішення Неша. Рішення Калаї-Смородинського.	4	1
	Всього	22	8

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Тема 1. Предмет теорії кооперативних ігор. Класифікація ігор. Приклади ігор.	10	20
2	Тема 2. Гра в характеристичній формі.	20	20
3	Тема 3. Ядро гри.	24	30
4	Тема 4. Вектор Шеплі.	12	18
5	Тема 5. Задача торгу двох гравців.	10	10
6	Тема 6. Рішення Неша. Рішення Калаї-Смородинського.	10	10
	Всього	86	108

8. Види контролю і система накопичення балів

	Вид контролю	Кількість балів
Розділ 1	1) Самостійна робота за темою 1	5
	2) Самостійна робота за темою 2	5
	3) Самостійна робота за темою 3	5
	4) Самостійна робота за темою 4	5
Разом		20
Розділ 2	5) Самостійна робота за темою 5	10
	6) Колоквіум з питань, що виносяться на самостійне опрацювання.	20
Разом		40
Залік		40
Всього за семестр		100

9. Критерії оцінювання кожного з проведених видів контролю

1. Самостійна робота складається з 5 завдань за темою «Предмет теорії кооперативних ігор. Класифікація ігор. Приклади ігор», кожне з яких оцінюється в 1 бал.

2. Самостійна робота складається з 5 завдань за темою «Гра в характеристичній формі», кожне з яких оцінюється в 1 бал.

3. Самостійна робота складається з 5 завдань за темою «Ядро гри», кожне з яких оцінюється в 1 бал.

4. Самостійна робота складається з 5 завдань за темою «Вектор Шеплі», кожне з яких оцінюється в 1 бал.

5. Самостійна робота складається з 5 завдань за темою «Задача торгу двох гравців», кожне з яких оцінюється в 2 бали.

6. Колоквіум з питань, що виносяться на самостійне опрацювання. Під час колоквіуму заслуховуються короткі доповіді з опрацьованих питань, після кожної доповіді обов'язкове обговорення. Максимальна оцінка – 4 бали.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

ЗА ШКАЛОЮ ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		

D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

10. Рекомендована література

Основна

1. Захаров А.В. Теория игр в общественных науках: учебник для вузов. М.: Изд. Дом Высшей школы экономики, 2015. 304 с.
2. Данилов В.И. Лекции по теории игр. М.: Российская экономическая школа, 2002. 140 с.
3. Dixit, V. Nalebuff. The Art of Strategy. New York: W.W. Norton and Company. 2008. 519 p.
4. Т. Шеллинг. Стратегия конфликта. (Перевод с английского). М.: ИРИСЭН. 2007. 366 с.
5. Теория игр. Искусство мышления в бизнесе и жизни / Авинаш Диксит и Барри Нейлбафф; пер. англ. Н. Яцюк. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015. 464 с.
6. Меньшиков И.С. Лекции по теории игр и экономическому моделированию. М.: МЗ Пресс, 2007. 336 с.
7. Джеффри А. Джейли, Филип Дж. Рени. Микроэкономика: продвинутый уровень /пер. с англ.; под науч. ред. В. П. Бусыгина, М.И. Левина, Е.В. Покатович. М.: НИУ ВШЭ, 2011. 384 с.

Додаткова

1. Шагин В.Л. Теория игр с экономическими приложениями. М.: Издательство ГУ ВШЭ, 2003. 215 с.
2. Тироль Ж. Рынки и рыночная власть: теория организации промышленности. СПб, Экономическая школа. 2002. В 2-х тт. (гл. 11.)
3. Юдкевич М.М., Левина Е.А. Конспект лекций по курсу «Экономические приложения теории игр». М.: ГУ-ВШЭ, 2003.
4. Данилов В.И. Лекции по теории игр. Конспект лекций. РЭШ, 2002.
5. Osborne M.J. An introduction to game theory. Ney York, Oxford: Oxford University Press, 2004.
6. Коковин С.Г. Элементы теории игр и политологии. Новосибирск, 2003.
7. Интрилигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория. М.: Айрис-пресс, 2002.
8. Шапкин А.С. Экономические и финансовые риски: оценка, управление, портфель инвестиций. Москва: Дашков и К, 2018. 544 с.

9. Бартіш М.Я., Роман Л.Л. Теорія ігор. Львів: Видавничий центр ЛНУ, 2005. 120 с.
10. Мак-Кінси Дж. Введение в теорию игр. М. : ГИФМЛ, 1960. 420 с.
11. Мулен Э. Теория игр с примерами из математической экономики. Москва: Мир, 1985. 200 с.
12. Фон Нейман Дж., Моргенштерн Э. Теория игр и экономическое поведение. Москва: Наука, 1970. 708 с.
13. Оуэн Г. Теория игр. Москва: Мир, 1971. 232 с.

Інформаційні ресурси

1. Субботін. Ігор теорія // Політична енциклопедія. Редкол.: Ю. Левенець (голова), Ю. Шаповал (заст. голови) та ін. Київ: Парламентське видавництво, 2011, 273 с. ISBN 978-966-611-818-2
2. Дослідження операцій. Ч. 3. Ухвалення рішень і теорія ігор / М. Я. Бартіш, І. М. Дудзяний. Львів: Видавничий центр Львівського національного університету ім. І.Франка, 2009. 277 с. – Бібліогр.: с. 271-272 (36 назв.). ISBN 966-613-496-9.

Погоджено _____
відділ з навчальної роботи
« _____ » _____ 2019 р.