

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра прикладної математики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор
з науково-педагогічної роботи
Антон ПАНЦЬ-ЛЕЙМОНОВ



2020 р.

Робоча програма навчальної дисципліни

Теорія та методи прийняття рішень

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти бакалавр

галузь знань 11 -- Математика та статистика
(шифр і назва)

спеціальність 113 Прикладна математика
(шифр і назва)

освітня програма Прикладна математика
(шифр і назва)

спеціалізація _____
(шифр і назва)

вид дисципліни за вибором
(обов'язкова / за вибором)

факультет математики і інформатики

2020 / 2021 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету математики і інформатики
“31” серпня 2020 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: (вказати авторів, їхні наукові ступені, вчені звання та посади)
Приходько Олександр Петрович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри
прикладної математики.

Програму схвалено на засіданні кафедри Прикладної математики
Протокол від “31” серпня 2020 року №12

Завідувач кафедри Прикладної математики

ВК Валерій КОРОБОВ
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньої (освітньо-професійної) програми (керівником
проектної групи) Прикладна математика
назва освітньої програми

Гарант освітньо-професійної програми
(керівник проектної групи) Прикладна математика

СІ Світлана ІГНАТОВИЧ
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету математики
і інформатики Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна
назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “31” серпня 2020 року № 1

Голова науково-методичної комісії факультету математики і інформатики

Анощенко Ольга АНОЩЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Теорія та методи прийняття рішень” складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки

бакалавр

(назва рівня вищої освіти)

спеціальності (напрямку) 113 прикладна математика

спеціалізації _____

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є надання майбутнім фахівцям знань в галузі сучасної теорії прийняття рішень та використання її методів при дослідженнях прикладних задач.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни:

оволодіння майбутніми спеціалістами основними методами прийняття рішень та здатність застосовувати методи теорії прийняття рішень до вирішення прикладних задач.

1.3. Кількість кредитів 4

1.4. Загальна кількість годин 120

1.5. Характеристика навчальної дисципліни

За вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
3-й	-й
Семестр	
6-й	-й
Лекції	
32 год.	Год
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	Год
Лабораторні заняття	
год.	Год
Самостійна робота	
56 год.	Год
Індивідуальні завдання	
год.	

1.6. У результаті вивчення даного курсу студент повинен

- *знати* : Основні методи прийняття рішень.
- *уміти* : Застосовувати методи прийняття рішень до конкретних систем.

Програма навчальної дисципліни складається з таких розділів:

1. Умови невизначеності, Конфліктні ситуації.
2. Теорія лінійного програмування (ЛП). Геометричні засади.
3. Характерні форми задачі ЛП: загальна, стандартна, нормальна та канонічна.
4. Алгоритми розв'язування задач ЛП.
5. Принцип збурення в задачах ЛП.
6. Методи побудови канонічної форми задачі ЛП.
7. Принцип двоїстості в задачах ЛП.
8. Математичні моделі конфліктних ситуацій. Модельні приклади.
9. Ситуація рівноваги Неша для нормальної форми гри n гравців.
10. Гарантовані результати виграшів гравців.
11. Рандомізація нормальної гри n гравців. Біматрична гра.
12. Теорема Фон-Неймана для рандомізованої матричної гри.
13. Властивості ідловок точки і оптимальні стратегії гравців.
14. Критерії оптимальності стратегії.
15. Зведення задачі знаходження множини оптимальних стратегій до еквівалентних задач ЛП.
16. Симетрична матрична гра. Універсальність симетричної форми.
17. Метод збурення матричної гри. Редукція розв'язків.
18. Матрична гра з обмеженнями на допустимі стратегії.
19. Багатокрокові та стохастичні ігри.
20. Аналіз розв'язків модельних ситуацій.

2. Тематичний план навчальної дисципліни.

8 семестр

Тема 1. Вступ

1. Вступ до предмету дисципліни. Історія розвитку абстрактних методів прийняття рішень. [1,2]
2. Умови невизначеності, інформаційний підхід. [1,2]
3. Конфліктні ситуації. Основні напрями досліджень. [1,3]

Тема 2. Абстрактна теорія лінійного програмування.

1. Загальна форма задачі ЛП та її інтерпретація в n -вимірному просторі. [2,4]
2. Властивості задач ЛП. Стандартна форма задачі ЛП. [2,4]
3. Нормальна форма задачі ЛП: основна екстремальна властивість кутових точок множини допустимих розв'язків. [2,4]
4. Побудова алгоритмів для розв'язування задач ЛП: симплексний алгоритм. [2,4]
5. Принцип збурення в задачах ЛП та його використання для боротьби з ідловоканням симплексного алгоритму. [2,4]
6. Методи побудови канонічної форми задачі ЛП: метод штучних змінних. Метод Жордана-Гауса.
7. Структура множини оптимальних розв'язків. [2,4]
8. Принцип двоїстості в задачах ЛП. Двоїстий та змішаний алгоритм розв'язування задачі ЛП. [2,4]

Тема 3. Загальні моделі конфліктних ситуацій.

1. Модельні приклади ігор: “Родинна суперечка”, Мора, “Дилема бранця”. Позиційна форма гри, диференціальна гра. .[3,4]
2. Ситуація рівноваги для нормальної форми гри n гравців. Принцип гарантованого результату. Антогоністична гра двох гравців: сідлова точка, гарантовані результати вигравів гравців, ціна гри. .[3,4]
3. Теорема Фон-Неймана для рандомізованої моделі матричної гри. Рандомізація нормальної гри n гравців. .[3,4]
4. Властивості ідловок точки і оптимальні стратегії гравців. Структура множини оптимальних стратегій. Еквівалентні критерії оптимальності стратегії. .[3,4]

Тема 4. Знаходження та аналіз властивостей розв’язків.

1. Зведення задачі знаходження множини оптимальних стратегій до еквівалентної задачі ЛП. Двоїстість задач ЛП для I та II гравця. .[2,3]
2. Симетричні матричні ігри. Дослідження властивостей пари спряжених задач ЛП за допомогою еквівалентної матричної гри. .[2,3]
3. Метод збурення для матричних ігор, редукція(спрощення знаходження) розв’язків матричної гри за допомогою строгого та нестроого домінування. [2,3]
4. Приклади розв’язання матричних ігор. Розв’язування ігор 2×2 , $2 \times n$, $m \times 2$. Дослідження властивостей стратегічної гри: “Полковник Блото проти капітана Кіжне”..[4,5]
5. Матричні ігри з обмеженнями на допустимі стратегії. Зведення до звичайної моделі. Побудова еквівалентних задач ЛП. .[2,3]
6. Знаходження розв’язків біматричних ігор. .[2,3]
7. Багатокрокові та стохастичні ігри. Розв’язування за допомогою методу покрокової рекурсії цін. Дослідження гри: “Дуель шумної та безшумної рушниць.” .[2,3,5]

3. Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7
Тема 1. Історія розвитку абстрактних методів прийняття рішень.	30	8	8			14
Тема 2. Абстрактна теорія лінійного програмування.	30	8	8			14
Тема 3. Загальні моделі конфліктних ситуацій.	28	8	6			14
Тема 4. Знаходження та аналіз властивостей розв’язків.	30	8	8			14
Контрольна робота	2		2			
Разом за семестр	120	32	32			56
Усього годин	120	32	32			56

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальна форма задачі ЛП та її інтерпретація в n-вимірному просторі. Еквівалентні перетворення до стандартної та нормальної форми. Геометрична інтерпретація задачі ЛП.	1
2	Канонічна форма задачі ЛП: метод Жордана-Гауса перетворення канонічних форм та канонічних розв'язків.	2
3	Формула прирощення функції: симплексний алгоритм розв'язування канонічних задач ЛП.	4
4	Метод штучних змінних перетворення стандартної форми до канонічної форми.	4
5	Принцип двоїстості в ЛП. Теорія Канторовича.	4
6	Збурення задач ЛП. Боротьба з зациклованням симплексного алгоритма.	4
7	<i>Контрольна робота</i>	1
8	Розв'язування 2×2 біматричних ігр.	2
9	Принцип доповнюючих нежорсткостей. Розв'язування 2×2 матричних ігр.	2
10	Геометричний метод розв'язування m×2 та 2×n гри.	2
11	Зведення знаходження оптимальних стратегій довільної матричної гри до пари взаємо спряжених задач ЛП.	2
12	Редукція матричної гри методом домінування.	4
	Разом	32

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Двоїстий та змішаний алгоритм розв'язування задачі ЛП.	12
2	Абстракція оптимальності. рандомізація нормальної гри n гравців.	8
3	Дослідження властивостей стратегічної гри: "Полковник Блото проти капітана Кіже"	14
4	Перевірка контрольної роботи за темами 1– 4	2
	Разом	36

6. Індивідуальні завдання

7. Методи навчання

- лекції
- практичні заняття
- контрольна робота
- консультації

Лекційні та практичні заняття проводяться аудиторно. У разі оголошення карантину заняття проводяться відповідно до Наказу ректора Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (аудиторно або дистанційно за допомогою платформ GoogleMeet або Zoom).

8. Методи контролю

- Перевірка домашніх робіт
- Перевірка контрольної роботи
- Контроль на практичних заняттях
- Контроль на лекціях
- Проведення екзамену (залікової роботи)

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання							Екзамен (залікова робота)	Сума
тема 1	тема 2	тема 3		Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання	Разом		
20	15	15		10	---	60	40	100

T1, T2 ... – теми розділів.

Всі студенти, які відвідували лекції, виконували домашні та контрольні роботи, допускаються до підсумкового семестрового контролю.

10. Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

11.Критерії оцінювання навчальних досягнень

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	
Оцінка	Пояснення	
90 – 100	Відмінно	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконані в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
70 – 89	Добре	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками.
50 –69	Задовільно	Теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками.
1–49	Незадовільно	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

10. Рекомендована література

Основна література

1. Павлов, А. Н., Соколов, Б. В. Принятие решений в условиях нечеткой информации: учеб. пособие ГУАП – СПб., 2006 – 72 с.
2. Ашманов С.А. Линейное программирование.
3. Воробьев Н.Н. Теория игр. (для студентов механико-математических факультетов)
4. Крушевский А.В. Теория игр. (пособие для студентов специальности “Экономическая кибернетика”)
5. Вильямс Д. Совершенный стратег.

Допоміжна література

1. Пономарьов О.С. Нечіткі множини в задачах автоматизованого управління і прийняття рішень.
2. Оуэн Г. Теория игр.
3. Блекуэлл Д, Гиршик М.А. Теория игр и статистических решений
4. Карлин С. Математические методы в теории игр, программирование и экономика.
5. Партхасаратхи Т. Рагхаван Т. Некоторые вопросы теории игр двух лиц.

Інформаційні ресурси

<https://openedu.ru/course/mipt/GAMETH/> Теорія ігр.