

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Кафедра «Вища математика і фізика»

ПОГОДЖЕНО

Гарант ОПП «Цивільна безпека»
професор Рогач Ю.П.
«26» серпня 2025 року

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ВМіФ
доц.  Наталя ДЬОМІНА
«27» серпня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Математичні методи обґрунтування рішень»

для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр»
зі спеціальності К10 «Цивільна безпека»
за освітньо-професійною програмою «Цивільна безпека»
(на основі ступеня вищої освіти «Бакалавр»)

факультет агротехнологій та екології

2025-2026 н.р.

Робоча програма «Математичні методи обґрунтування рішень» для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр» зі спеціальності К10 «Цивільна безпека» за ОПП «Цивільна безпека» (на основі ступеня вищої освіти «Бакалавр»). Запоріжжя, ТДАТУ. 2025. 15 с.

Розробник: Леонтьєва В. В., к.ф.-м.н., доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Вища математика і фізика»

Протокол № 1 від «25» серпня 2025 року

Завідувач кафедри ВМФ,

доц.



Наталя ДЬОМІНА

«25» серпня 2025 р.

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів: 3	Галузь знань <u>К Безпека та оборона</u>	Обов'язкова	
Загальна кількість годин – 90			
Змістових модулів – 2	Спеціальність: <u>К10 «Цивільна безпека»</u>	Курс:	Семестр
		1М-й	2-й
		Вид занять	Кількість годин
		Лекції	10 год.
Тижневе навантаження: аудиторних занять – 3 год. самостійна робота студента – 4,3 год.	Ступінь вищої освіти: <u>«Магістр»</u>	Лабораторні заняття	-
		Практичні заняття	20 год.
		Семінарські заняття	-
		Самостійна робота	60 год.
		Форма контролю: <u>екзамен</u> (екзамен або диференційований залік)	

2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Математичні методи обґрунтування рішень» є обов'язковою дисципліною циклу загальної підготовки фахівців зі спеціальності К10 «Цивільна безпека» та вивчається згідно з навчальним планом підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти, спеціальності К10 «Цивільна безпека», денної форми навчання. Дисципліна спрямована на формування у здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти загальних та фахових компетентностей щодо володіння основними математичними методами, необхідними для розробки та розв'язання задач обґрунтування рішень при розв'язанні практичних задач сфери цивільної безпеки, аналізу та порівняння альтернатив, оцінювання ресурсів, вибору найкращих методів реалізації використовуваних підходів. Дисципліна зорієнтована на вивчення питань формулювання, аналізу й застосування моделей та методів дослідження й розв'язання прикладних математичних задач прийняття й обґрунтування різного роду рішень. Дисципліна «Математичні методи обґрунтування рішень» є складовою частиною професійного навчання магістранта.

Метою дисципліни є забезпечення міцного і свідомого оволодіння системою математичних знань з основних теоретичних положень, аналізу й застосування моделей та методів дослідження й розв'язання задач прийняття рішень, аналізу та порівняння альтернатив, оцінювання ресурсів, вироблення умінь і навичок використання сучасної, вживаної у практичній діяльності методології ідентифікації проблем, аналізу, розробки, прийняття й обґрунтування різного роду рішень, а також уміння самостійно створювати і адаптувати подібні методи до конкретних умов, і на цій підставі сформулювати висококваліфікованого сучасного фахівця.

Завданнями дисципліни є набуття теоретичних знань і практичних навичок з методів пошуку найефективнішого або найбільш прийняттого способу дії для досягнення однієї чи кількох цілей, вивчення теоретичних засад, основних принципів та інструментарію математичного апарату, який використовується при вирішенні практичних задач обґрунтування рішень у сфері цивільної безпеки, розв'язанні проблем у нових або незнайомих ситуаціях за наявності неповної або обмеженої інформації, розвиток навичок творчого дослідження, логічного мислення та підвищення загального рівня математичної культури при розв'язанні практичних задач обґрунтування рішень у сфері цивільної безпеки.

Об'єктом навчальної дисципліни є процес формулювання та розв'язання прикладних математичних задач обґрунтування рішень у сфері цивільної безпеки.

Предметом навчальної дисципліни є основні засади, процедури і методи обґрунтування рішень у напрямку професійного спрямування.

Міждисциплінарні зв'язки з урахуванням структурно-логічної схеми ОПП «Цивільна безпека».

Перелік навчальних дисциплін, знання з яких потрібні для вивчення освітньої компоненти «Математичні методи обґрунтування рішень»: «Методика викладання з основами ораторського мистецтва».

Перелік навчальних дисциплін, вивчення яких у подальшому базується на матеріалі освітньої компоненти «Математичні методи обґрунтування рішень»: «Управління ризиком, системний аналіз і моделювання в цивільній безпеці».

Результати навчання (з урахуванням soft skills)

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен оволодіти наступними компетентностями:

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері цивільної безпеки.

Загальні компетентності

ЗК 1. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 3. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК 4. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК 5. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК 7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Фахові компетентності

ФК 1. Здатність приймати ефективні рішення, керувати роботою колективу під час професійної діяльності.

ФК 2. Здатність до превентивного і оперативного (аварійного) планування, управління заходами безпеки професійної діяльності.

ФК 3. Здатність до проведення техніко-економічного аналізу, оцінювання ризиків, комплексного обґрунтування проєктів, планів, рішень, їх реалізації у сфері цивільної безпеки.

ФК 4. Здатність до застосування інноваційних підходів, сучасних методів, спрямованих на регулювання техногенної та виробничої безпеки.

ФК 6. Здатність застосовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології, спеціалізоване програмне забезпечення у сфері професійної діяльності.

Основні результати навчання

РН 1. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки для розв'язання наукових і прикладних задач у сфері цивільної безпеки.

РН 7. Використовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології, спеціалізоване програмне забезпечення під час розв'язання практичних та/або наукових задач.

РН 11. Розв'язувати проблеми у нових або незнайомих ситуаціях за наявності неповної або обмеженої інформації, оцінювати ризики, здійснювати відповідні дослідження.

РН 14. Здійснювати прогнозування, оцінку ризику під час професійної діяльності та можливості відповідних підрозділів щодо реагування на надзвичайні ситуації та події.

РН 16. Приймати ефективні рішення у складних непередбачуваних умовах, визначати цілі та завдання, аналізувати і порівнювати альтернативи, оцінювати ресурси.

Soft skills:

- **комунікативні навички:** письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести суперечки і відстоювати свою позицію, спілкування в конфліктній ситуації; навички створення, керування й побудови відносин у команді;
- **уміння виступати привселюдно:** навички, необхідні для виступів на публіці; проводити презентації;
- **керування часом** - уміння справлятися із завданнями вчасно;
- **гнучкість і адаптивність:** гнучкість, адаптивність і здатність мінятися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблем;
- **лідерські якості:** уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння встановлювати мету, планувати;
- **особисті якості:** креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до навколишніх.

3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Статистичні та експертні методи обґрунтування рішень в умовах неповної інформації та ризику.

ТЕМА 1 Методологічні основи теорії обґрунтування (прийняття) рішень. Основні поняття теорії обґрунтування (прийняття) рішень. Класифікація задач прийняття рішень

[1, с.10-16, 214-216, 2, с.10-20, 3, с.13-26, 38-50, 58-63 4, с.5-17, 5, с.16-39, конспект лекцій за темою 1]

Методологічні основи теорії обґрунтування (прийняття) рішень: основні поняття теорії прийняття рішень та схема процесу прийняття рішень, загальна постановка однокритеріальних задач прийняття рішень. Класифікація задач прийняття рішень. Класифікація ЗПР в умовах невизначеності і огляд методів їх розв'язання.

ТЕМА 2 Розв'язання задач прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику

[1, с.214-227, 249-258, 2, с.146-160, 3, с.117-139, 4, с.84-108, 147-161, 5, с.137-154, конспект лекцій за темою 2]

Матриця рішень та оціночні функції. Класичні критерії прийняття рішень. Похідні критерії прийняття рішень. Розширені критерії прийняття рішень. Приклад застосування класичних критеріїв. Приклад прийняття рішень згідно похідним та розширеним критеріям.

ТЕМА 3 Експертні методи в теорії прийняття рішень

[2, с.200-214, 248-268, 3, с.63-66, 248-264, 4, с.17-26, 32-37, 42-43, 116-134, конспект лекцій за темою 3]

Проблеми експертного оцінювання та види експертиз. Загальні методи експертного оцінювання. Методи обробки експертних оцінювань. Метод безпосереднього ранжирування та його застосування для розв'язання задач

прийняття рішень: поняття про ранжирування, основні види представлення ранжируваного ряду, побудова ранжируваного ряду, сутність, особливості та умови використання методу безпосереднього ранжирування, методологія експертного оцінювання за методом безпосереднього ранжирування, визначення узгодженості суджень експертів. Метод парних порівнянь та його застосування для розв'язання задач прийняття рішень: сутність, особливості та умови використання методу парних порівнянь. методологія експертного оцінювання за методом парних порівнянь, визначення узгодженості суджень експертів, правила транзитивності, правила визначення рангів ранжированих факторів.

Змістовий модуль 2. Обґрунтування рішень на основі теорії ігор

ТЕМА 4 Формалізація конфліктних ситуацій за допомогою теорії ігор.

Матричні ігри. Гра двох осіб з нульовою сумою виграшу. Розв'язання матричних ігор у чистих стратегіях. Розв'язання матричної гри в змішаних стратегіях. Властивості розв'язків матричних ігор

[2, с.99-120, 3, с.202-216, 4, с.134-147, конспект лекцій за темою 4]

Моделювання конфліктних ситуацій. Основні поняття й визначення теорії ігор. Класифікація ігор. Формальний опис задач в умовах конфлікту. Визначення гри двох осіб з нульовою сумою виграшу. Принципи вибору стратегій гравцями в матричній грі з нульовою сумою виграшу. Знаходження оптимальних стратегій. Розв'язання матричних ігор у чистих стратегіях. Розв'язання матричних ігор у змішаних стратегіях. Основні поняття та визначення. Теорема фон Неймана. Теорема-критерій оптимальності змішаних стратегій. Теорема про активні стратегії. Теорема про афінні перетворення. Властивості розв'язків матричних ігор. Домінування чистих стратегій. Строго детерміновані й не строго детерміновані ігри з матрицею (2×2). Принципи розв'язання.

ТЕМА 5 Методи розв'язання задач теорії ігор в змішаних стратегіях.

Графоаналітичний метод розв'язання ігор з платіжною матрицею розмірністю $2 \times n$ та $m \times 2$. Чисельний метод розв'язання задач теорії ігор в змішаних стратегіях

[2, с.120-129, 138-145, 3, с.218-222, 330-401, конспект лекцій за темою 5]

Основні методи розв'язання задач теорії ігор в змішаних стратегіях. Графоаналітичний метод розв'язання ігор з платіжною матрицею розмірністю $2 \times n$ та $m \times 2$: сутність, особливості, та умови використання графоаналітичного методу розв'язання матричних ігор у змішаних стратегіях, основні етапи реалізації графоаналітичного методу, розв'язання матричних ігор з платіжною матрицею розмірністю $2 \times n$ та $m \times 2$. Чисельний метод розв'язання задач теорії ігор в змішаних стратегіях: сутність, особливості, та умови використання чисельного методу розв'язання задач теорії ігор в змішаних стратегіях, основні етапи реалізації чисельного методу, розв'язання задач теорії ігор в змішаних стратегіях чисельним методом Брауна-Робінсон.

4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість					балів
			годин					
			лк	лаб	прак	СРС		
Змістовий модуль 1. Статистичні та експертні методи обґрунтування рішень в умовах неповної інформації та ризику								
1	Лекція 1	Методологічні основи теорії обґрунтування (прийняття) рішень. Основні поняття теорії обґрунтування (прийняття) рішень. Класифікація задач прийняття рішень.	2					
	Самостійна робота 1	Опрацювання теоретичного матеріалу за лекцією 1; робота на Освітньому порталі за темами тижня					2	1
	Практичне заняття 1	Методологічні основи теорії обґрунтування (прийняття) рішень. Основні поняття теорії обґрунтування (прийняття) рішень. Класифікація задач прийняття рішень.				2		4
	Самостійна робота 2	Підготовка до практичного заняття 1; робота на Освітньому порталі за темами тижня					2	1
2	Практичне заняття 2	Розв’язання задач прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику				2		2
	Самостійна робота 3	Підготовка до практичного заняття 2; робота на Освітньому порталі за темами тижня					4	1
3	Лекція 2	Розв’язання задач прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику	2					
	Самостійна робота 4	Опрацювання теоретичного матеріалу за лекцією 2; робота на Освітньому порталі за темами тижня					2	1
	Практичне заняття 3	Розв’язання задач прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику				2		3
	Самостійна робота 5	Підготовка до практичного заняття 3; робота на Освітньому порталі за темами тижня					2	1
4	Практичне заняття 4	Експертні методи в теорії прийняття рішень.				2		3
	Самостійна робота 6	Підготовка до практичного заняття 4; робота на Освітньому порталі за темами тижня					4	1

5	Лекція 3	Експертні методи в теорії прийняття рішень.	2				
	Самостійна робота 7	Опрацювання теоретичного матеріалу за лекцією 3; робота на Освітньому порталі за темами тижня				2	2
	Практичне заняття 5	Експертні методи в теорії прийняття рішень.			2		3
	Самостійна робота 8	Підготовка до практичного заняття 5; робота на Освітньому порталі за темами тижня				2	2
6	Самостійна робота 9	Підготовка до ПМК1.				4	
7	Самостійна робота 10	Підготовка до ПМК1.				5	
	ПМК 1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1.					10
Всього за змістовий модуль 1 – 45 год.			6	–	10	29	35
Змістовий модуль 2. Обґрунтування рішень на основі теорії ігор							
8	Практичне заняття 6	Формалізація конфліктних ситуацій за допомогою теорії ігор. Матричні ігри. Гра двох осіб з нульовою сумою виграшу. Розв'язання матричних ігор у чистих стратегіях.			2		4
	Самостійна робота 11	Підготовка до практичного заняття 6; робота на Освітньому порталі за темами тижня				4	2
9	Лекція 4	Формалізація конфліктних ситуацій за допомогою теорії ігор. Матричні ігри. Гра двох осіб з нульовою сумою виграшу. Розв'язання матричних ігор у чистих стратегіях. Розв'язання матричної гри в змішаних стратегіях. Властивості розв'язків матричних ігор	2				
	Самостійна робота 12	Опрацювання теоретичного матеріалу за лекцією 4; робота на Освітньому порталі за темами тижня				2	2
	Практичне заняття 7	Гра двох осіб з нульовою сумою виграшу. Застосування принципу домінування чистих стратегій для спрощення матричних ігор. Розв'язання матричної гри			2		2
	Самостійна робота 13	Підготовка до практичного заняття 7; робота на Освітньому порталі за темами тижня				2	1

[illegible]

5 ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ

Підсумковий модульний контроль 1

1. Методологічні основи теорії обґрунтування (прийняття) рішень.
2. Основні поняття теорії прийняття рішень.
3. Схема процесу прийняття рішень.
4. Загальна постановка однокритеріальних задач прийняття рішень.
5. Класифікація задач прийняття рішень.
6. Класифікація ЗПР в умовах невизначеності.
7. Основні методи розв'язання ЗПР в умовах невизначеності.
8. Що відрізняє процеси прийняття рішень від інших видів діяльності людини?
9. Які ролі відіграють люди в процесі прийняття рішень?
10. Наведіть основні риси, що характеризують ситуацію, в якій відбувається прийняття рішень.
11. Що таке критерії? Наведіть приклади критеріїв.
12. Що таке альтернативи? Наведіть приклади альтернатив.
13. Сформулюйте основне призначення ТПР.
14. Що дає початкову інформацію для постановки задачі прийняття рішень?
15. Які проблеми належать до концептуальних проблем теорії прийняття рішень?
16. Що означає, що виникла задача прийняття рішень?
17. Які припущення зазвичай пов'язують з конфліктними ЗПР?
18. В чому полягає антагоністична ЗПР?
19. В чому полягає неантагоністична ЗПР?
20. В чому полягає різниця між фіксованими стохастичними факторами і невизначеними факторами?
21. Наведіть групи на які можна розбити критерії оптимальності.
22. За якими ознаками можна класифікувати задачі прийняття рішень?
23. Матриця рішень. Правила побудови.
24. Оціночні функції. Поняття та види.
25. Класичні критерії прийняття рішень.
26. Похідні критерії прийняття рішень.
27. Розширені критерії прийняття рішень.
28. Який з критеріїв прийняття рішень орієнтований тільки на матрицю із додатними коефіцієнтами?
29. Який з критеріїв прийняття рішень орієнтований тільки на матрицю із від'ємними коефіцієнтами?
30. Проблеми експертного оцінювання.
31. Поняття експертизи.
32. Види експертиз.
33. Загальні методи експертного оцінювання.
34. Опишіть основні етапи методу Делфі.
35. Яким чином можна перевірити значимість інформації, отриманої від експертів?
36. Як розраховується сумарний (результуючий) ранг?
37. Як визначається вага факторів (цілей), визначених експертами?

38. Методи експертного оцінювання для розв'язання задач прийняття рішень.
39. Поняття про ранжирування.
40. Основні види ранжирувань.
41. Що таке ранг? Як його визначають?
42. Як визначається стандартизований ранг?
43. Що таке ранжируваний ряд?
44. Які існують способи побудови ранжируваного ряду?
45. Яким методом можна побудувати результуюче ранжирування?
46. Сутність, особливості та умови використання методу безпосереднього ранжирування.
47. У чому полягають недоліки методу безпосереднього ранжирування? Які існують способи їх усунення?
48. Методологія експертного оцінювання за методом безпосереднього ранжирування.
49. Визначення узгодженості суджень експертів за методом безпосереднього ранжирування.
50. Сутність, особливості та умови використання методу парних порівнянь.
51. Методологія експертного оцінювання за методом парних порівнянь.
52. Як знайти результуюче ранжирування методом парних порівнянь?
53. Визначення узгодженості суджень експертів.
54. Які вимоги висуваються при побудові матриці суджень експертів?
55. У чому полягає правило транзитивності?
56. Як будується контрастна матриця?
57. Як будується матриця середніх переваг?
58. Які вам відомі правила обчислення рангів в матриці Q ?
59. Що таке коефіцієнт конкордації і які його границі змінення?
60. Для чого вводиться поріг переваг δ ?

Підсумковий модульний контроль 2

1. Основні поняття й визначення теорії ігор.
2. Що визначає теорія ігор?
3. Основні риси конфліктної ситуації.
4. Класифікація ігор.
5. Які ігри розрізняють в залежності від характеру взаємодії?
6. Які ігри розрізняють в залежності від доступності інформації?
7. Які ігри розрізняють в залежності від кількості гравців?
8. Формальний опис задач в умовах конфлікту.
9. Що таке партія?
10. У чому полягають причини невизначеності результату гри?
11. Що називають виграшем?
12. Які елементи містить у собі будь яка гра?
13. У чому полягає задача теорії ігор?
14. Які бувають ходи?
15. Яка стратегія називається оптимальною стратегією?
16. Що називають ситуацією?

17. Визначення гри двох осіб з нульовою сумою виграшу.
18. Поняття матричної гри.
19. Поняття антагоністичної гри.
20. Принципи вибору стратегій гравцями в матричній грі з нульовою сумою виграшу.
21. Знаходження оптимальних стратегій в матричній грі з нульовою сумою виграшу.
22. Поняття сідлової точки.
23. Ціна гри.
24. Яким чином знаходиться верхня ціна гри?
25. Яким чином знаходиться нижня ціна гри?
26. У якому відношенні знаходяться верхня та нижня ціни гри?
27. Рішення гри та правило його запису.
28. Що означає поняття гарантований виграш?
29. У чому полягає принцип міні-макса (принцип гарантованого результату)?
30. Яку стратегію називається максимінною стратегією?
31. Чиста стратегія.
32. Яке значення називається чистою ціною гри?
33. Розв'язання матричних ігор у чистих стратегіях.
34. Змішана стратегія.
35. Розв'язання матричних ігор у змішаних стратегіях. Основні поняття та визначення.
36. Теорема фон Неймана.
37. Теорема-критерій оптимальності змішаних стратегій.
38. Поняття активної стратегії.
39. Теорема про активні стратегії.
40. Теорема про афінні перетворення.
41. Властивості розв'язків матричних ігор. Домінування чистих стратегій.
42. Властивості розв'язків матричних ігор. Строго детерміновані й не строго детерміновані ігри з матрицею (2×2) . Принципи розв'язання.
43. Безобідна гра.
44. Чи завжди існує розв'язок парної гри із нульовою сумою виграшу?
45. Сутність графоаналітичного методу розв'язання матричних ігор у змішаних стратегіях.
46. Особливості та умови використання графоаналітичного методу розв'язання матричних ігор.
47. Основні етапи реалізації графоаналітичного методу.
48. Для якої розмірності платіжної матриці застосовується графоаналітичний метод?
49. Чи застосовується графоаналітичний метод у випадках коли у грі є седлова точка?
50. Як гравець B повинен обирати свою змішану стратегію q_1 ?
51. Як залежить від p_1 очікуваний виграш гравця A ?
52. Розв'язання матричних ігор з платіжною матрицею розмірністю $2 \times n$.

53. Розв'язання матричних ігор з платіжною матрицею розмірністю $m \times 2$.
54. Сутність чисельного методу розв'язання задач теорії ігор в змішаних стратегіях.
55. Особливості та умови використання чисельного методу розв'язання задач теорії ігор в змішаних стратегіях.
56. Основні етапи реалізації чисельного методу Брауна-Робінсон.
57. Розв'язання задач теорії ігор в змішаних стратегіях чисельним методом Брауна-Робінсон.
58. Чому метод Брауна-Робінсон називають ітеративним?
59. В чому полягає статистичний принцип на який спирається метод Брауна-Робінсон?
60. Для платіжних матриць якої розмірності застосовується метод Брауна-Робінсон?
61. Розв'язок матричної гри, отриманий за допомогою методу Брауна-Робінсон, є точним (аналітичним) або наближеним (чисельним)?

6 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи навчання, які використовуються в процесі проведення лекційних та практичних занять з навчальної дисципліни «Математичні методи обґрунтування рішень»: лекція, пояснення, евристична бесіда, аналітичний метод, тренувальні вправи, розв'язання задач, мозковий штурм.

7 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Ус С. А., Коряшкіна Л. С. Моделі й методи прийняття рішень : навч. посіб. Дніпро : НТУ «ДП», 2018. 299 с.
2. Файнзільберг Л. С., Жуковська О. А., Якимчук В. С. Теорія прийняття рішень : підручник. Київ : Освіта України, 2018. 246 с.
3. Полінкевич О. М., Волинець І. Г. Обґрунтування господарських рішень та оцінювання ризиків : навч. посіб. Луцьк : ВежаДрук, 2018. 336 с.
4. Пономаренко В. С., Павленко Л. А., Беседовський О. М. та ін. Методи та системи підтримки прийняття рішень в управлінні еколого-економічними процесами підприємств : навч. посіб. Харків : Вид. ХНЕУ, 2012. 272 с.
5. Катренко А. В., Пасічник В. В. Прийняття рішень: теорія та практика : підручник Львів : Новий Світ – 2000, 2020. 447 с.

Допоміжна

6. Бескровний О. І., Павленко В. І., Тимошенко А. Г. Дослідження операцій і методи прийняття технічних рішень. Київ : Університет «Україна», 2019. 420 с.
7. Бутко М. П. та ін. Теорія прийняття рішень: підручник. Київ : Центр навчальної літератури, 2018. 360 с.
8. Василевич Д. Ф., Юртин І. І. Прийняття рішень за умов конфлікту та невизначеності. Київ : Київський ун-т ім. Б. Грінченка, 2013. 128 с.

9. Волошин О. Ф., Мащенко С. О. Теорія прийняття рішень: навч. посіб. Київ : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2006. 304 с.
10. Дмитрієнко В. Д., Кравець В. О., Леонов С. Ю. Вступ до теорії і методи прийняття рішень : навч. посіб. Харків : НТУ «ХПІ», 2010. 139 с.
11. Згуровський М. З., Панкратова Н. Д. Основи системного аналізу : підручник. Київ : ВНУ, 2007. 543 с.
12. Кігель В. Р. Методи і моделі підтримки прийняття рішень у ринковій економіці. Київ : ЦУЛ, 2003. 200 с.
13. Нестеренко О. В., Савенков О. І., Фаловський О. О. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень : навч. посіб. Київ : Національна академія управління, 2016. 188 с.
14. Панкратова Н. Д., Малафєєва Л. І. Метод Делфі. Методологія та застосування. Київ : Наук. думка. 2017. 248 с.
15. Панкратова Н. Д., Савченко І. О. Морфологічний аналіз. Проблеми, теорія, застосування. Київ : Наук. думка. 2015. 347 с.
16. Петруня Ю. Є. та ін. Прийняття управлінських рішень : навч. посіб. Дніпропетровськ : Університет митної справи та фінансів, 2015. 209 с.
17. Саричева Л. В., Сергєєва К. Л. Комп'ютерна підтримка прийняття рішень : навч. посіб. Дніпро : НГУ, 2016. 98 с.
18. Тоценко В. Г. Методи та системи підтримки прийняття рішень. Алгоритмічний аспект. Київ : Наук. думка, 2012. 381 с.
19. Ушакова І. О. Теорія прийняття рішень : практикум. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. 234 с.
20. Dennis A., Wixom B. H., Roth R. M. Systems analysis and design. New York : John Wiley & Sons. 2019. 594 p.

8 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітній портал ТДАТУ. <http://op.tsatu.edu.ua/course/view.php?id=1339>.
2. Наукова бібліотека ТДАТУ. <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>
3. Сайт кафедри ВМ. URL : <http://tsatu.edu.ua/vmf>.
4. Електронні ресурси з математики. *Бібліотека TWIRPX*. URL : https://www.twirpx.com/files/#files_mathematics.
5. Наукові ресурси. *Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського*. URL : <http://www.nbuv.gov.ua/node/1539>.
6. Links for Game Theory. *The Economics Network*. URL : <https://www.economicsnetwork.ac.uk/subjects/gametheory>.
7. Mathematics. *UMass Boston Open Courseware*. URL : <http://ocw.umb.edu/mathematics.html>.
8. Maths Resources Index. *The Economics Network*. URL : <https://www.economicsnetwork.ac.uk/subjects/mathsforscientists>.
9. Science, Maths & Technology. *Learning Space. The Open University*. URL : <https://www.open.edu/openlearn/science-maths-technology>.