

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет математики та інформатики

(назва факультету/навчально-наукового інституту)

Кафедра математичного моделювання

(назва кафедри, що забезпечує викладання)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

**Декан факультету
математики та інформатики**

Ольга МАРТИНЮК



2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

Системи та методи прийняття рішень

(назва навчальної дисципліни)

обов'язкова

(вказати: обов'язкова)

Освітньо-професійна програма «Системний аналіз»

(назва програми)

Спеціальність 124 Системний аналіз

(вказати: код, назва)

Галузь знань 12 Інформаційні технології

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

(вказати: перший (бакалаврський) / другий (магістерський) / третій (освітньо-науковий))

Факультет математики та інформатики

(назва факультету/ навчально-наукового інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньою програмою)

Мова навчання українська

(вказати: на якій мові читається дисципліна)

Чернівці 2025 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «*Системи та методи прийняття рішень*» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Системний аналіз»

Розробник:

Кушнірчук Василь Йосипович, доцент кафедри математичного моделювання, кандидат фіз.-мат. наук, доцент

Викладач, що забезпечує читання даної навчальної дисципліни:

Кушнірчук Василь Йосипович, доцент кафедри математичного моделювання, кандидат фіз.-мат. наук, доцент

Погоджено з гарантом ОП  Андрій ПЕРЦОВ

Затверджено на засіданні кафедри математичного моделювання
Протокол № 15 від «24» червня 2025 року

Завідувач кафедри  Ігор ЧЕРЕВКО

Схвалено методичною радою факультету математики та інформатики
Протокол № 12 від «25» червня 2025 року

Голова методичної ради  Віра СІКОРА

Мета навчальної дисципліни.

Метою викладання дисципліни є набуття здобувачами навичок і компетентностей направлених на досягнення глобальних цілей сталого розвитку; формування у майбутніх фахівців системи знань та умінь з теорії і методів вибору, багатокритеріальної оптимізації, основ теорії корисності, основних прийомів і методів прийняття рішень в умовах ризику і невизначеності, практичних навичок щодо проектування систем підтримки прийняття рішень, оцінювання та вибору методів підтримки прийняття рішень і забезпечувальних засобів систем підтримки прийняття рішень.

Пререквізити.

Для підвищення ефективності засвоєння даного курсу здобувач вищої освіти має вивчати (вивчити) дисципліни ОК15 „Математичний аналіз”, ОК11 „Дискретна математика”, ОК16 „Методи оптимізації та дослідження операцій”, ОК30 „Теорія ймовірностей та математична статистика”.

Результати навчання.

Здобувач вищої освіти повинен вміти поставити задачу, вибрати метод для її розв'язування, а також зробити правильний висновок і дати відповідне тлумачення розв'язку.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

знати:

- про глобальні цілі сталого розвитку,
- основні поняття теорії вигідності,
- властивості бінарних відношень переваги,
- основні поняття теорії багатокритеріальної оптимізації,
- умовами оптимальності і числові методи багатокритеріальних задач оптимізації,
- критерії прийняття рішень в умовах неповної інформації, ризику та невизначеності;

вміти:

- будувати функцію вигідності,
- застосовувати методи розв'язування задач на бінарних відношеннях,
- застосовувати числові методи багатокритеріальної оптимізації,
- проводити комп'ютерне моделювання процесів, що відображають процедури прийняття рішень.

Дисципліна формує такі **компетенції** у відповідності до стандарту вищої освіти спеціальності 124 – Системний аналіз та освітньої програми:

загальні компетентності:

- ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК05. Здатність спілкуватися державною мовою усно і письмово.
- ЗК10. Здатність працювати автономно.

ЗК15. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК17. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

фахові компетентності:

ФК2. Здатність формалізувати проблеми, описані природною мовою, у тому числі за допомогою математичних методів, застосовувати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів.

ФК3. Здатність будувати математично коректні моделі статичних та динамічних процесів і систем із зосередженими та розподіленими параметрами із врахуванням невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів.

ФК5. 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.

Наведені результати навчання за дисципліною співвідносяться із такими **програмними результатами навчання:**

ПР6. Знати та вміти застосовувати основні методи постановки та вирішення задач системного аналізу в умовах невизначеності цілей, зовнішніх умов та конфліктів.

ПР7. Знати основи теорії оптимізації, оптимального керування, теорії прийняття рішень, вміти застосовувати їх на практиці для розв'язування прикладних задач управління і проектування складних систем.

ПР9. Вміти створювати ефективні алгоритми для обчислювальних задач системного аналізу та систем підтримки прийняття рішень.

Опис навчальної дисципліни

Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин					Вид підсумкового контролю	
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота		індивідуальні завдання
Денна	4	7	4	120	16			30	74		іспит

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	інд	с.р.		л.	п.	лаб	інд.	с.р	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Змістовий модуль 1. Основні системи прийняття рішень													
Тема 1. Системи і задачі підтримки прийняття рішень. Цілі сталого розвитку	7	2				5							
Тема 2. Бінарні відношення переваги	19	2		7		10							
Тема 3. Функції корисності та їх властивості	20	2		8		10							
Тема 4. Прийняття управлінських рішень в ієрархічно керованих системах	12	2				10							
Разом за ЗМ 1	58	8		15		35							
Змістовий модуль 2. Математичне моделювання та оптимізація в прийнятті рішень													
Тема 5. Основні критерії прийняття рішень в умовах неповних даних	12	2				10							
Тема 6. Багатокритеріальні задачі прийняття рішень	20	2		8		10							
Тема 7. Прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності	19	2		7		10							
Тема 8. Системи підтримки прийняття рішень	11	2				9							
Разом за ЗМ 2	62	8		15		39							
Усього годин	120	16		30		74							

Тематика та питання лекційних занять

№	Тема	Зміст питань лекційних занять
1	Системи і задачі підтримки прийняття рішень. Цілі сталого розвитку	Комп'ютерні системи і задачі підтримки прийняття управлінських рішень. Математичні моделі прийняття рішень (альтернативи прийняття рішень, множина станів природи, таблиці збитків, стратегії прийняття рішень та оцінювання їх результатів). Глобальні цілі сталого розвитку до 2030 року, проголошені резолюцією Генеральної Асамблеї Організації Об'єднаних Націй від 25 вересня 2015 року № 70/1, визначені Указом Президента України від 30 вересня 2019 року № 722.
2	Бінарні відношення переваги	Означення бінарного відношення. Операції над бінарними відношеннями. Властивості бінарних відношень. Різні види порядку. Зв'язок між відношеннями.

3	Функції корисності та їх властивості	Функції корисності в умовах визначеності. Теорія очікуваної корисності. Функції корисності в умовах ризику та невизначеності. Функції колективної корисності. Визначення критеріїв прийняття рішень та їх відносної корисності. Приклад задачі оптимального розподілу ресурсів в економічній системі.
4	Прийняття управлінських рішень в ієрархічно керованих системах	Проблеми прийняття рішень в ігрових ситуаціях. Безкоаліційні ігри. Ігри з природою. Роль інформованості першого гравця про вибір другої сторони. Ієрархічно керовані системи. Принцип гарантованого результату. Приклад оптимального використання додаткового ресурсу. Метод Сааті аналізу ієрархічних процесів. Дворівневі ієрархічні системи керування. Система оптимального ціноутворення.
5	Основні критерії прийняття рішень в умовах неповних даних	Критерії прийняття рішень при заданому розподілі ймовірностей. Критерії прийняття рішень за умов, коли розподіл ймовірностей невідомий. Критерії прийняття рішень у ситуаціях, що характеризуються антагоністичними інтересами середовища. Критерій Вальда. Критерій мінімального ризику Севіджа. Критерій Гурвіца.
6	Багатокритеріальні задачі прийняття рішень	Багатокритеріальні задачі максимізації і мінімізації. Ефективні та слабо ефективні розв'язки та оцінки. Геометрична інтерпретація. Зовнішньо стійкі оцінки. Конус домінування. Критичні точки Парето. Ефективність за Джофрїоном, невласна ефективність, оцінки та розв'язки ефективні за Борвейном. Зв'язок між цими поняттями. Загальні умови оптимальності. Умови оптимальності для вгнутих задач. Умови оптимальності для лінійних задач. Умови оптимальності для двокритеріальних задач. Умови оптимальності для диференційованих задач. Числові методи багатокритеріальної оптимізації. Апріорні процедури багатокритеріальної оптимізації (Методи згорток, нормалізованих згорток, поступок. Принцип справедливого компромісу. Метод ідеальної точки.). Адаптивні процедури прийняття рішень у багатокритеріальних задачах. Прямі методи розв'язування задач багатокритеріальної оптимізації (Метод можливих напрямків, лінеаризації. Методи центрів і штрафних функцій, метод перебору на нерівномірній сітці.)
7	Прийняття рішень в умовах ризику	Прийняття оціночних рішень за умов невизначеності. Підходи до формалізації. Критерії прийняття рішень при заданому розподілі ймовірностей. Критерії прийняття

	та невизначеності	рішень, коли невідомий розподіл ймовірності. Теоретико-ігрова модель. Прийняття оціночних рішень за умов ризику.
8	Системи підтримки прийняття рішень	Інтелектуальні системи. Моделювання та оптимізація інтелектуальних систем. Експертні системи. Бази знань та їх застосування при прийнятті рішень.

Тематика та питання лабораторних занять

№	Назва теми
1.	Прийняття рішення в умовах ризику Побудувати таблицю вигравів/збитків для заданої задачі. Використати критерій очікуваної корисності для вибору стратегії. Застосувати критерій мінімального ризику Севіджа. Порівняти результати різних критеріїв.
2.	Прийняття рішення в умовах невизначеності за класичними критеріями Реалізувати критерій Вальда для заданої матриці рішень. Виконати розрахунок за критерієм Гурвіца. Застосувати критерій Лапласа. Порівняти отримані рішення та зробити висновки.
3.	Бінарні відношення Побудувати матрицю бінарного відношення для множини альтернатив. Перевірити властивості відношення (рефлексивність, симетричність, транзитивність). Визначити тип порядку, що задає відношення. Виконати комп'ютерне моделювання для перевірки властивостей.
4.	Багатокритеріальні задачі лінійного і нелінійного програмування Скласти багатокритеріальну задачу оптимізації. Виконати розв'язання методом згортки критеріїв. Застосувати метод ідеальної точки. Виконати числовий експеримент для нелінійної задачі. Порівняти ефективність різних методів оптимізації.

Зміст завдань для самостійної роботи

Самостійна робота здобувачів вищої освіти складає 74 години. Розподіл самостійної роботи за видами навчальних робіт:

- підготовка до лекційних занять – 15 годин;
- підготовка до лабораторних занять та їх виконання – 24 годин;
- виконання завдань для самостійної роботи – 5 годин;
- підготовка до екзамену – 30 годин.

Самостійна робота студентів використовується при вивченні наступних тем і передбачає опрацювання теоретичного матеріалу, результати якого застосовуються під час виконання лабораторних робіт.

Теми завдань для самостійної роботи

№	Назва теми
1.	Властивості бінарних відношень Дослідити рефлексивність, симетричність, транзитивність та повноту відношень. Побудувати приклади відношень із різними властивостями. Порівняти різні типи порядку (частковий, лінійний).
2.	Функції корисності в умовах ризику та невизначеності Вивчити теорію очікуваної корисності. Побудувати приклади функцій корисності для різних сценаріїв ризику. Пояснити відмінності між індивідуальною та колективною корисністю.
3.	Функції колективної корисності Розглянути методи агрегування індивідуальних функцій корисності. Проаналізувати приклади конфліктів інтересів у групових рішеннях. Вивчити принципи справедливого компромісу.
4.	Задача оптимального розподілу ресурсів в економічній системі Розглянути математичну модель задачі розподілу ресурсів. Виконати приклад оптимізації з використанням лінійного програмування. Пояснити економічний зміст отриманих результатів.
5.	Метод Сааті аналізу ієрархічних процесів Ознайомитися з принципами побудови ієрархій. Виконати приклад порівняння альтернатив за методом парних порівнянь. Проаналізувати узгодженість матриці порівнянь.
6.	Дворівневі ієрархічні системи керування Побудувати модель дворівневої системи. Розглянути приклад оптимального ціноутворення. Вивчити принцип гарантованого результату.
7.	Багатокритеріальні задачі прийняття рішень. Ефективність за Джоффіоном

	<p>Вивчити поняття ефективності за Джоффіоном. Навести приклади багатокритеріальних задач із застосуванням цього критерію. Пояснити геометричну інтерпретацію ефективних рішень.</p>
8.	<p>Багатокритеріальні задачі прийняття рішень. Невласна ефективність Вивчити визначення невласної ефективності. Побудувати приклади задач із невластими ефективними розв'язками. Порівняти невласну ефективність із класичною ефективністю.</p>
9.	<p>Експертні системи. Розглянути приклади застосування експертних систем у медицині, економіці та ІТ. Вивчити методи логічного висновку.</p>
7.	<p>Бази знань та їх застосування при прийнятті рішень Ознайомитися з принципами побудови баз знань Дослідити структуру бази знань. Розглянути приклади використання баз знань у системах підтримки рішень. Вивчити методи оновлення та узгодження знань.</p>

Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

Лекції, лабораторні роботи, тестування, аудиторне та онлайн-навчання з використанням відеозаписів лекційних занять та системи Google Meet і Classroom.

Методи навчання:

- вербальні методи (лекція, пояснення, розповідь тощо);
- практичні методи (лабораторні заняття);
- робота з інформаційними ресурсами: з навчально-методичною, науковою, нормативною літературою та інтернет-ресурсами;
- самостійна робота над індивідуальним завданням або за програмою навчальної дисципліни;
- навчання з використанням онлайн-платформ Google Meet та Google Classroom.

Система контролю та оцінювання

Види та форми контролю:

поточний контроль: усне опитування (фронтальне або вибіркове на лекціях); захист лабораторних робіт;

підсумковий контроль – екзамен (усний).

Вимірювання та фіксація рівня знань здобувачів освіти здійснюється за допомогою стобальної шкали оцінювання ECTS.

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання є:

- презентації результатів виконання лабораторних робіт;
- аналітичні звіти про виконання індивідуальних завдань та самостійної роботи;
- усний контроль у вигляді індивідуального та фронтального опитування на лекціях та лабораторних заняттях.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Критерієм успішного підсумкового оцінювання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів (балів) за кожним запланованим результатом навчання, сума яких не менша 50 балів.

Мінімальний пороговий рівень оцінки визначається за допомогою якісних критеріїв і трансформується в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали.

Система оцінювання рівня навчальних досягнень ґрунтується на принципах ECTS та є накопичувальною. Протягом семестру здобувачі освіти виконують 4 лабораторні роботи. Кожна лабораторна робота оцінюється максимум 15 балами. Всього за семестр можна набрати 60 балів (див. таблицю нижче).

Кожен здобувач вищої освіти виконує лабораторні роботи з кожної теми. Лабораторні роботи оцінюються з урахуванням пояснень здобувача вищої освіти. Отримані протягом семестру бали сумуються.

Виконуючи завдання лабораторних робіт, здобувач вищої освіти повинен оформити і подати для перевірки звіт. При виконанні лабораторних робіт можна використовувати пакети прикладних програм.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Поточний контроль та самостійна робота								Підсумковий контроль (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	40	100
5	10	10	5	5	10	10	5		

T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8 – теми змістових модулів.

Підсумковий контроль – комплексне оцінювання рівня сформованості дисциплінарних компетентностей. **Форма підсумкового контролю з дисципліни – екзамен.**

Кожен екзаменаційний білет містить два теоретичні питання і одне практичних завдання. Оцінювання проводиться за 40 бальною шкалою. Максимальна кількість балів, яка може бути одержана здобувачем вищої освіти за відповідь на кожне теоретичне питання – 15 балів і за розв'язування практичного завдання – 10 балів.

Порядок оцінювання теоретичних питань такий:

15 балів – дана повна відповідь на питання;

13 балів – дана відповідь на питання з незначними недоліками;

12 балів – є часткова відповідь на питання і міркування, які можуть дати повну відповідь;

10 балів – є правильні логічні міркування, але деякі з ключових моментів можуть бути обґрунтовані недостатньо;

8 балів – є правильні логічні міркування, які могли б привести до правильної відповіді на питання;

6 балів – у правильній послідовності логічних міркувань відсутні деякі етапи, Ключові моменти не обґрунтовано;

4 бали – є певні міркування, які не дають відповіді на питання;

2 бали – у послідовності міркувань присутні лише деякі етапи, ключові моменти питання не розкрито;

0 балів – якщо відповіді немає, або відповідь цілком невірна.

Порядок оцінювання практичного завдання такий:

10 балів – отримано правильну відповідь. Обґрунтовано усі ключові моменти розв'язування;

8 балів – наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування. Деякі з ключових моментів розв'язування можуть бути обґрунтовані недостатньо;

6 балів – наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування. Деякі з ключових моментів розв'язування можуть бути обґрунтовані недостатньо. Можливі 1–2 не грубі помилки або описки в обчисленнях, перетвореннях, що не впливають на правильність подальшого ходу розв'язування;

5 балів – наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування. Деякі з ключових моментів обґрунтовано недостатньо. Можливі 1–2 помилки або описки в обчисленнях або перетвореннях, що незначно впливають на правильність подальшого ходу розв'язування. Отримана відповідь може бути неправильною або неповною (розв'язана правильно лише частина завдання);

4 бали – у правильній послідовності ходу розв'язування відсутні деякі етапи. Ключові моменти розв'язування не обґрунтовано. Можливі 1–2 помилки в обчисленнях або перетвореннях, що впливають на подальший хід розв'язування;

3 бали – у правильній послідовності ходу розв’язування відсутні деякі етапи. Ключові моменти розв’язування не обґрунтовано. Можливі помилки в обчисленнях або перетвореннях, що впливають на подальший хід розв’язування. Отримана відповідь може бути неповною або неправильною;

2 бали – у послідовності ходу розв’язування присутні лише деякі етапи розв’язування. Ключові моменти розв’язування не обґрунтовано. Отримана відповідь неправильна;

1 бал – у послідовності ходу розв’язування присутні лише деякі етапи розв’язування. Ключові моменти розв’язування не обґрунтовано. Завдання розв’язане не повністю;

0 балів – здобувач вищої освіти не приступив до розв’язування завдання або приступив до його розв’язування, але його записи не відповідають зазначеним вище критеріям.

Оцінка здобувача освіти на підсумковому модульному контролі (екзамені) є сумою балів, одержаних за відповідь на кожне теоретичне питання і практичне завдання екзаменаційного білета.

Підсумкова оцінка за семестр є сумою балів, одержаних здобувачем вищої освіти на всіх модульних контролях. Відтак, згідно з наступною таблицею, виставляється оцінка за потрібною шкалою.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов’язковим самостійним опрацюванням освітнього компоненту до перескладання

На оцінку "відмінно" заслуговує здобувач вищої освіти, який виявив всебічні, систематичні та глибокі знання, здатність самостійно виконувати завдання, передбачені програмою. Така оцінка передбачає також засвоєння здобувачем вищої освіти взаємозв'язку основних понять дисципліни та їх значення для набутої професії.

Оцінку "добре" ставлять здобувачеві вищої освіти, який засвоїв навчально-програмовий матеріал у повному обсязі, успішно виконує передбачені програмою завдання, тобто здобувачеві вищої освіти, який засвідчив систематичний характер знань із дисципліни і здатний до їх самостійного поповнення й оновлення у процесі подальшої навчальної роботи і професійної діяльності.

На оцінку "задовільно" заслуговує здобувач вищої освіти, який виявив знання основного навчального матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання і майбутньої роботи за професією, здатний виконувати завдання, передбачені програмою. Як правило, цю оцінку виставляють здобувачам вищої освіти, які припустилися огріхів у відповіді на іспиті та при виконанні екзаменаційних завдань, але продемонстрували спроможність усунути їх.

Оцінку "незадовільно" ставлять здобувачеві вищої освіти, у знаннях якого є прогалини, який припустився принципових помилок у виконанні передбачених програмою завдань.

Перелік питань для самоконтролю та підсумкового контролю навчальних досягнень здобувачів освіти

1. Типи задач прийняття рішень.
2. Бінарні відношення переваги.
3. Бінарні відношення переваги. Операції над бінарними відношеннями.
4. Бінарні відношення переваги. Властивості бінарних відношень.
5. Бінарні відношення переваги в m -вимірному просторі.
6. Функція вигідності, властивості, побудова, застосування.
7. Побудова функції вигідності на скінченній множині.
8. Метод ранжування побудови функції вигідності.
9. Побудова інтервальної функції вигідності на одновимірній множині.
10. Побудова окремих значень функції вигідності на багатовимірній множині.
11. Апроксимація системи переважань ОПР на багатовимірній множині адитивними функціями вигідності.
12. Апроксимація системи переважань ОПР на багатовимірній множині мультиплікативними функціями вигідності.
13. Метод Сааті аналізу ієрархічних процесів.
14. Приклад застосування методу Сааті.
15. Прийняття рішень в умовах ризику.
16. Завдання вибору у процесі прийняття рішень.
17. Сутність аналізу рішення.
18. Критерії прийняття рішень при заданому розподілі ймовірностей.
19. Критерії прийняття рішень за умов, коли розподіл ймовірностей невідомий.
20. Критерії прийняття рішень в ігрових ситуаціях.
21. Критерій Вальда.
22. Критерій мінімального ризику Севіджа.
23. Критерій Гурвіца.
24. Ієрархічно керовані системи.

25. Принцип гарантованого результату в ієрархічно керованих системах.
26. Задача оптимального використання додаткового ресурсу.
27. Загальні відомості про багатокритеріальні задачі оптимізації.
28. Ефективні оцінки і розв'язки.
29. Слабко ефективні оцінки і розв'язки.
30. Зовнішньо стійкі множини ефективних (слабко ефективних) оцінок і розв'язків.
31. Власно ефективні оцінки і розв'язки.
32. Невласно ефективні оцінки і розв'язки.
33. Справжньо ефективні оцінки і розв'язки.
34. Загальні умови оптимальності, теорема Гермейєра.
35. Умови оптимальності, узагальнена теорема Гермейєра.
36. Твердження про монотонні, за відношенням переги, числові функції.
37. Умови оптимальності, теорема про слабку ефективність точки максимуму зростаючої функції.
38. Умови оптимальності, теорема про слабку ефективність точки максимуму зростаючої функції на замкнутій множині.
39. Властивості ефективних оцінок. Теорема Подіновського.
40. Умови оптимальності, теорема про необхідні і достатні умови ефективності.
41. Приклади функцій, максимізація (або мінімізація) яких приводить до одержання ефективних точок.
42. Умови оптимальності, теорема про ефективність точки максимуму зростаючої функції.
43. Математична модель прийняття рішень.
44. Множина станів природи. Таблиці збитків, стратегії прийняття рішень та оцінювання їх результатів.
45. Комп'ютерні системи і задачі підтримки прийняття управлінських рішень.
46. Математичні моделі процесів підтримки рішень.
47. Експертні системи.
48. Компоненти експертних систем.
49. Основні завдання експертних систем.

Зарахування результатів неформальної/інформальної освіти

Здобувачі вищої освіти має право на участь у неформальній/інформальній освіті.

У межах поточного контролю можуть визнаватися результати неформальної/інформальної освіти за умови наявності сертифікату або освітньої декларації про результати неформальної/інформальної освіти з питань, що відповідає тематиці курсу («Порядок визнання у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти»),

<https://www.chnu.edu.ua/media/4g5fzssb/poriadok-vyznannia-rezultativ-navchannia-zdobutykh-shliakhom-neformalnoi-ta-abo-informalnoi-osvity.pdf>).

Студентам можуть бути зараховані додаткові бали, отримані через неформальну освіту, до загальної суми балів, набраної з освітньої компоненти, за умови, що результати з проблеми, за якою відбувалося навчання, відповідають тематиці курсу.

Рекомендована література

1. Вітлінський В.В., Наконечний С.І. Ризик у менеджменті. – К.: ТОВ “Борисфен – М”, 1996. – 336с.
2. Волошин О.Ф., Мащенко С.О. Теорія прийняття рішень: Навчальний посібник. – К.: ВПЦ „Київський університет”, 2010. – 336 с.
3. Катренко А.В. Теорія прийняття рішень / А.В. Катренко, В.А. Пасічник, В.П. Пасько. – К.: Видавнича група ВНУ, 2009. – 448 с.
4. Кігель В.Р. Методи і моделі підтримки прийняття рішень у ринковій економіці: Монографія. К.: ЦУЛ, 2003. – 202с.
5. Кушнірчук В.Й. Системи та методи прийняття рішень в соціальних та економічних системах. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2023. – 40с.
6. Кушнірчук В.Й., Пасічник Г.С. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з теорії прийняття рішень. – Чернівці: Золоті литаври, 2021. – 44 с.
7. Олексюк О.С. та ін. Методи і системи прийняття фінансових рішень/ Підручник. – Тернопіль: ДП ТВПК “Збруч”, 2001. – 360с.
8. Червак Ю.Ю. Оптимізація. Непокрашуваний вибір. – Ужгород. Ужгородський Національний університет, 2002. _ 312с.
9. Цілі сталого розвитку та Україна. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.kmu.gov.ua/diyalnist/cili-stalogo-rozvitku-ta-ukrayina>
10. Наша робота над досягненням Цілей сталого розвитку в Україні. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ukraine.un.org/uk/sdgs>

Інформаційні ресурси

1. <https://drive.google.com/drive/folders/1eiSitq7JknhQf-IkAofXgSsHrvdp0ggJ>
2. <https://classroom.google.com/u/0/c/NzA3NDc2ODAxNzgy>

Політика академічної доброчесності

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні навчальної дисципліни регламентовано такими документами:

1. «Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni->

[dokumenty/etychnyi-kodeks-chernivetsko-ho-natsionalnoho-universytetu-imeni-yuriia-fedkovycha/](#)

2. «Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому національному університету імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/polozhennia-pro-vyivlennia-ta-zapobihannia-akademichnomu-plahiatu/>