

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Затверджено
Вченою радою
Запорізького національного університету
протокол № 2 від 09 2022 р.
Голова Вченої ради, ректор
 М. О. Фролов

МЕТОДИ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОГО ВИБОРУ В ЕКОНОМІЦІ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
ступеня доктора філософії

Укладач:

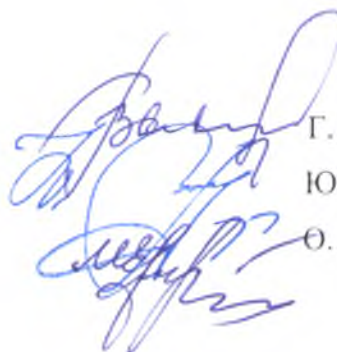
Козін І.В., професор кафедри економічної кібернетики, доктор фізико-математичних наук, професор

Погоджено:

Проректор з наукової роботи

Проректор з науково-педагогічної роботи

Зав. відділу аспірантури і докторантури



Г. М. Васильчук

Ю. О. Каганов

О. П. Сфіменкова

Запоріжжя 2022

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		Денна, вечірня, заочна форми навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань <u>05 Соціальні та поведінкові науки</u>	вибіркова
		Цикл професійної підготовки
Змістових модулів – 4	Спеціальність <u>051 Економіка</u>	Рік підготовки:
Загальна кількість годин – 90		2-й
Освітньо-наукова програма <u>Економіка</u>		Лекції 12 год.
		Лабораторні роботи 12 год.
Рівень вищої освіти: третій (доктор філософії)		Самостійна робота 66 год.
		Вид підсумкового контролю: залік

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання навчальної дисципліни є набуття фундаментальних теоретичних знань і практичних навичок з основ систем підтримки прийняття рішень, оцінюванні та вибору методів підтримки прийняття рішень в економіці, постановки та розв'язуванні задач щодо створення та застосування математичних моделей та інформаційних систем на рівні управління виробництвом.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Методи багатокритеріального вибору в економіці» є: ознайомлення з основними поняттями, концепціями та математичними методами теорії прийняття рішень в умовах багатьох критеріїв.

Предметом вивчення є кількісні та якісні моделі та методи аналізу закономірностей процесу прийняття рішень в умовах наявності багатьох критеріїв.

Згідно з вимогами освітньо-наукової програми аспіранти повинні досягти таких програмних **компетентностей і програмних результатів навчання:**

Програмні компетентності	
для здобувачів 2021 року вступу за ОНП 2020-2021 р.	
Загальні компетентності	
ЗКЗ	Здатність до формування системного наукового світогляду та загального культурного кругозору

ЗК4	Здатність до критичного мислення
ЗК9	Здатність до узагальнення та систематизації результатів наукових досліджень; оприлюднення їх результатів у вигляді: наукової доповіді (тез), статті, звіту про виконання НДР, монографії, дисертації; захисту прав інтелектуальної власності
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	
СК1	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності
СК3	Здатність до оволодіння методологією та методами наукових досліджень у галузі 05 «Соціальні та поведінкові науки»
СК4	Здатність збирати, аналізувати, систематизувати та інтерпретувати статистичні дані в науково-інноваційній сфері, у сфері професійної діяльності
СК8	Здатність збирати, оцінювати, використовувати економічні джерела інформації, доробок вітчизняних та зарубіжних вчених, аналізувати та досліджувати питання здійснення управління в економіці з врахуванням ризиків, забезпечувати якість виконаних досліджень для формування стратегії розвитку економіки, а також ухвалювати стратегічні рішення на мікро- і макrorівнях національної економіки в умовах невизначеності, конкуренції
<i>для здобувачів 2022 року вступу за ОНП 2022 р.</i>	
Загальні компетентності	
ЗК1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
ЗК2	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
ЗК3	Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми
ЗК4	Здатність генерувати нові ідеї (креативність)
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	
СК1	Здатність до розуміння основних концепцій, історичних витоків, сучасного стану та тенденції розвитку економіки; оволодіння термінологією з досліджуваного наукового напрямку
СК2	Здатність здійснювати планування та виконання оригінальних досліджень, досягати наукових результатів, які створюють нові знання як в предметній області, так і в міждисциплінарних напрямках, і можуть бути опубліковані у провідних вітчизняних та міжнародних наукових виданнях з галузі соціальні та поведінкові науки та суміжних галузей
СК3	Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького та/або інноваційного характеру; оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень; комерціалізувати їх результати; здійснювати захист прав інтелектуальної власності
СК4	Здатність використовувати сучасні методології, методи та інструменти емпіричних і теоретичних досліджень у галузі, методи комп'ютерного моделювання, сучасні цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та науково-педагогічній діяльності.
Програмні результати навчання	
<i>для здобувачів 2021 року вступу за ОНП 2020-2021 р.</i>	
ПРН1	Демонструвати системний науковий світогляд та загальний культурний кругозір; володіти техніками і технологіями критичного мислення
ПРН2	Розуміти основні засади дослідницько-інноваційної діяльності у закладі вищої освіти та основні вимоги, що висуваються до її суб'єктів (аспірантів, наукових та науково-педагогічних працівників); використовувати знання законодавства у сфері освітньої, наукової, інноваційної діяльності, захисту прав інтелектуальної власності
ПРН18	Демонструвати знання щодо основних концепцій, теоретико-методичних підходів та сучасного стану наукових знань за спеціальністю економіка
ПРН19	Формулювати, аналізувати та синтезувати проблеми в економіці, визначати

	рішення науково-практичних проблем
ПРН21	Розуміти та використовувати методологію та методи наукових досліджень у галузі 05 «Соціальні та поведінкові науки»
ПРН22	Вміти виокремлювати, інтерпретувати статистичні дані, формувати нові ідеї в науково-інноваційній сфері, у сфері професійної діяльності
ПРН27	Досліджувати та оцінювати економічні джерела інформації за допомогою сучасних технологій, розглядати тенденції розвитку економічних процесів, вивчати способи управління в економіці та розв'язувати проблеми управління діяльністю на мікро- та макрорівні, нейтралізації ризиків з врахуванням соціальних, економічних, кадрових аспектів
<i>для здобувачів 2022 року вступу за ОНП 2022 р.</i>	
ПРН1	Мати передові концептуальні та методологічні знання з предметної області та на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій
ПРН4	Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, емпіричних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані
ПРН7	Критично аналізувати та узагальнювати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті всього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної наукової проблеми
ПРН11	Розробляти та досліджувати фундаментальні та прикладні моделі соціально-економічних процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у економіці та дотичних міждисциплінарних напрямках з метою досягнення економічного та соціального розвитку в умовах глобалізації

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Механізми вибору та основні принципи прийняття фінансових рішень.

Тема 1. Основи ефективного прийняття рішень. Множина Парето

Критеріальні та порядкові правила. Проблема класифікації. Методи вирішення задачі класифікації. Функціональний порядок, багатокритеріальний вибір. Порядок Парето. Задача багатокритеріальної оптимізації. Множина Парето. Повна множина альтернатив (ПМА). Алгоритм пошуку множини Парето методом послідовного перебору. Теорема Сергієнко-Перепелиці про повноту багатокритеріальних задач. Відношення парнодомінантності. Повні порядки на базі багатьох критеріїв та проблема прийняття рішень. Множина Лоренса і її властивості. Доведення ефективності відомих порядків. Індeksi нерівності.

Змістовий модуль 2. Основні сучасні моделі прийняття фінансових рішень.

Тема 2. Утилітарний та егалітарний підходи до прийняття рішення.

Протиріччя «рівність – ефективність».

Утилітарний та егалітарний підходи до прийняття рішення. Протиріччя «рівність – ефективність». Сучасний егалітарний підхід до вирішення Протиріччя «рівність – ефективність». Властивості лексичного та максиміального порядків. Метод послідовних поступок. Алгоритми згортки критеріїв. Ранжування критеріїв. Економічні приклади. Інваріантність порядку відносно перетворень. Інваріантність відносно загального початку координат. Інваріантність відносно зміни масштабу. Інваріантність відносно зростаючих перетворень.

Змістовий модуль 3. Процедури прийняття рішень в багатокритеріальних задачах.

Тема 3. Існуючі проблеми багатокритеріальної оптимізації. Моделі поведінки учасників фінансового ринку. Ядра кооперативних ігор.

Існуючі проблеми багатокритеріальної оптимізації. Моделі поведінки учасників фінансового ринку. Багатокритеріальна задача про основне дерево. Проблема стійкості коаліцій економічних агентів. Проблема справедливого поділу прибутків. Теорема відокремлення. Теорема про відсутність субсидій. Ядро кооперативної гри. Селектори ядра. Методи пошуку елементів ядра кооперативної гри. Метод штрафів.

Змістовий модуль 4. Основні методи теорії прийняття рішень.

Тема 4. Метод аналізу ієрархій. Прийняття рішень методами теорії кооперативних ігор. Прийняття рішень більшістю голосів.

Метод аналізу ієрархій. Прийняття рішень методами теорії кооперативних ігор. Прийняття рішень більшістю голосів. Відомі правила голосування. (Правила Кондорсе, Борда, з підрахунком балів, бінарних дерев, та ін.). Властивість анонімності, нейтральності та ефективності. Монотонність правил вибору. Парадокс двоетапного правила. Властивість участі. Властивість неперервності. Теорема Ероу.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тематичних розділів і тем	Кількість годин			
	усього	у тому числі		
		л.	лаб.	сам. роб.
1	2	3	4	5
Змістовий модуль 1. Механізми вибору та основні принципи прийняття фінансових рішень				
Тема 1. Основи ефективного прийняття рішень. Множина Парето.	20	2	2	16
Разом за змістовим модулем 1	20	2	2	16
Змістовий модуль 2. Основні сучасні моделі прийняття фінансових рішень				
Тема 2. Утилітарний та егалітарний підходи до прийняття рішення. Протиріччя «рівність – ефективність».	26	4	4	18
Разом за змістовим модулем 2	26	4	4	18
Змістовий модуль 3. Процедури прийняття рішень в багатокритеріальних задачах.				
Тема 3. Існуючі проблеми багатокритеріальної оптимізації. Моделі поведінки учасників фінансового ринку. Ядра кооперативних ігор.	18	2	2	14
Разом за змістовим модулем 3	18	2	2	14
Змістовий модуль 4. Основні методи теорії прийняття рішень.				
Тема 4. Метод аналізу ієрархій. Прийняття рішень методами теорії кооперативних ігор. Прийняття рішень більшістю голосів.	26	4	4	18
Разом за змістовим модулем 4	26	4	4	18
Усього годин	90	12	12	66

5. ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

№ теми	Назва теми	Кіл-ть годин
Змістовий модуль 1. Механізми вибору та основні принципи прийняття фінансових рішень		
1	Тема 1. Основи ефективного прийняття рішень. Множина Парето	2
	Разом за змістовним модулем 1	2
Змістовий модуль 2 Основні сучасні моделі прийняття фінансових рішень		
2	Тема 2. Утилітарний та егалітарний підходи до прийняття рішення. Протиріччя «рівність – ефективність»..	4
	Разом за змістовним модулем 2	4
Змістовий модуль 3 Процедури прийняття рішень в багатокритеріальних задачах.		
3	Тема 3. Існуючі проблеми багатокритеріальної оптимізації. Моделі поведінки учасників фінансового ринку. Ядра кооперативних ігор.	2
	Разом за змістовним модулем 3	2
Змістовий модуль 4. Основні методи теорії прийняття рішень		
4	Тема 4. Метод аналізу ієрархій. Прийняття рішень методами теорії кооперативних ігор. Прийняття рішень більшістю голосів	4

	Разом за змістовним модулем 4	4
Усього годин		12

6. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ теми	Назва теми	Кіл-ть годин
Змістовий модуль 1. Механізми вибору та основні принципи прийняття фінансових рішень		
1	Тема 1. Основи ефективного прийняття рішень. Множина Парето	2
	Разом за змістовним модулем 1	2
Змістовий модуль 2 Основні сучасні моделі прийняття фінансових рішень		
2	Тема 2. Утилітарний та егалітарний підходи до прийняття рішення. Протиріччя «рівність – ефективність»..	4
	Разом за змістовним модулем 2	4
Змістовий модуль 3 Процедури прийняття рішень в багатокритеріальних задачах.		
3	Тема 3. Існуючі проблеми багатокритеріальної оптимізації. Моделі поведінки учасників фінансового ринку. Ядра кооперативних ігор.	2
	Разом за змістовним модулем 3	2
Змістовий модуль 4. Основні методи теорії прийняття рішень		
4	Тема 4. Метод аналізу ієрархій. Прийняття рішень методами теорії кооперативних ігор. Прийняття рішень більшістю голосів	4
	Разом за змістовним модулем 4	4
Усього годин		12

7. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ теми	Назва теми	Кіл-ть годин
Змістовий модуль 1. Механізми вибору та основні принципи прийняття фінансових рішень		
1	Тема 1. Основи ефективного прийняття рішень. Множина Парето	16
	Разом за змістовним модулем 1	16
Змістовий модуль 2 Основні сучасні моделі прийняття фінансових рішень		
2	Тема 2. Утилітарний та егалітарний підходи до прийняття рішення. Протиріччя «рівність – ефективність»..	18
	Разом за змістовним модулем 2	18
Змістовий модуль 3 Процедури прийняття рішень в багатокритеріальних задачах.		
3	Тема 3. Існуючі проблеми багатокритеріальної оптимізації. Моделі поведінки учасників фінансового ринку. Ядра кооперативних ігор.	14
	Разом за змістовним модулем 3	14
Змістовий модуль 4. Основні методи теорії прийняття рішень		
4	Тема 4. Метод аналізу ієрархій. Прийняття рішень методами теорії кооперативних ігор. Прийняття рішень більшістю голосів	18
	Разом за змістовним модулем 4	18
Усього годин		66

8. ВИДИ КОНТРОЛЮ І СИСТЕМА НАКОПИЧЕННЯ БАЛІВ

№ змістового модуля	Вид контролю	Зміст контрольного заходу	Кількість балів
ПОТОЧНИЙ			
1	Лабораторна робота №1	Відповіді на завдання Оформлення у вигляді файлу	10
2	Лабораторна робота №2	Відповіді на завдання Оформлення у вигляді файлу	10
2	Тестування	У системі Moodle	10
3	Лабораторна робота №3	Відповіді на завдання Оформлення у вигляді файлу	10
4	Лабораторна робота №4	Відповіді на завдання Оформлення у вигляді файлу	10
4	Тестування	У системі Moodle	10
		<i>Разом:</i>	60
ПІДСУМКОВИЙ			
	Залік, у т.ч.		40
	Тестування у системі Moodle		20
	<i>Розробка інтегрального критерія на базі часткових критеріїв для оцінки ефективності складної економічної системи (на основі власних досліджень)</i>		20
		<i>Разом:</i>	40
		<i>Усього</i>	100

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)		
FХ	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Основна:

1. Multiple-Criteria Decision Making / ed. by G. Cirovic, D. Pamucar. Basel : MDPI, 2022. 310 p. URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi68/0050259.pdf>.
2. Sustainable Transportation and Smart Logistics: Decision-Making Models and Solutions / ed. by J. Faulin. Amsterdam : Elsevier, 2019. 507 p. URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi68/0050260/>.
3. Uncertain Multi-Criteria Optimization Problems / ed. D. Pamucar. Basel : MDPI, 2021. 86 p. URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi66/0048553.pdf>.
4. Максишко Н. К. Про багатокритеріальний підхід до аналізу динаміки економічних систем. *Problems of Decision Making Under Uncertainties* (PDMU-2018). International Workshop (Skhidnytsia, May 21-25, 2018). Skhidnytsia, Ukraine. Abstracts, 2018. С. 124-125.
5. Козін І. В., Макаренко О. І. Analysis of the mortgage lending market of Ukraine for the presence of signs of a price bubble formation. *Вісник Запорізького національного університету. Економічні науки*. 2021. № 2 (50). С. 134-140.
6. Kozin I. V., Selyutin E. K., Polyuga S. I. Jumping frog method for optimal classifications. *International Academy*. 2021. 2(52). URL: https://www.researchgate.net/publication/351322044_JUMPING_FROG_METHOD_FOR_OPTIMAL_CLASSIFICATIONS.
7. Maksyshko N., Vasylieva O., Kozin I., Perepelitsa V. Comparative analysis of the attractiveness of investment instruments based on the analysis of market dynamics. *Machine Learning for Prediction of Emergent Economy Dynamics 2020 : CEUR Workshop Proceedings, 2020*. Vol. 2713. P. 219–238. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2713/paper18.pdf>.
8. Козін І. В., Максишко Н. К. Методи багатокритеріального вибору в економіці: методичні рекомендації до лабораторних занять для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти (ступеня доктора філософії) спеціальності 051 Економіка освітньо-наукової програми «Економіка». Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2022. 48 с.
9. Козін І. В., Селютин Є. К. Особливості пошуку оптимальних класифікацій: еволюційні алгоритми. *Вісник Запорізького національного університету. Фізико-математичні науки*. 2019. № 2. С. 62-68.

Додаткова:

1. Козін І. В., Баштанник О. І. Про ефективне розміщення приладів контролю за забрудненням довкілля. «ЕКО ФОРУМ – 2019»: матеріали II спеціалізованого міжнародного Запорізького екологічного форуму (м. Запоріжжя, 29 – 31 трав. 2019 р.). С. 167-168.
2. Application of Decision Science in Business and Management / ed. by F. P. G. Marquez. London : IntechOpen, 2020. 234 p. URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi68/0049735.pdf>.
3. Applications of Fuzzy Optimization and Fuzzy Decision Making / ed. V. C. Gerogiannis. Basel : MDPI, 2021. 416 p. URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi66/0048550.pdf>.

4. Kochenderfer M. J., Wheeler T. A., Wray K. H. Algorithms for Decision Making. Cambridge : The MIT Press, 2022. 678 p. URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi68/0050248.pdf>.
5. Негрей М. В., Тужик К. Л. Теорія прийняття рішень : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2017. 272 с. URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi56/0042285.pdf>.
6. Теорія прийняття рішень : підручник / за заг. ред. М. П. Бутка. Київ : Центр учбової літератури, 2018. 360 с. URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi56/0041360.pdf>.

Інформаційні ресурси:

1. Методи дослідження операцій : навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / уклад.: В. О. Кузьмініх, О. К. Молодід, Р. А. Тараненко. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 117 с. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/37844/1/Metod_doslid_oper.pdf.
2. Ладогубець Т. С., Фіногенов О. Д. Методи оптимізації без використання похідних: практикум з дисципліни «Дослідження операцій»: навч. посіб. для студентів спеціальності 113 «Прикладна математика», спеціалізації «Наука про дані та математичне моделювання». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 45 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/43382>.
3. Національна бібліотека України ім. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>.
4. Математичний портал. URL: <http://allmath.ru/operation.htm>.
5. Ісаєв С.А. Розв'язок багатокритеріальних задач. URL: <http://bspu.ab.ru/Docs/~saisa/ga/ideal.html>.