

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)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Декан 
“ 25 ” 06 2024 року
Мартинюк О.В.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
Основи системного аналізу**

(назва навчальної дисципліни)

обов'язкова

(вказати: обов'язкова / вибіркова)

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)

Факультет математики та інформатики

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

Мова навчання українська

(вказати: на якій мові читається дисципліна)

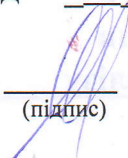
Чернівці 2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни Основи системного аналізу складена відповідно до освітньо-професійної програми "Системний аналіз", затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (протокол № 7 від 29 квітня 2024 р.)

Розробники: канд. ф.-м.н. , доц. Дорошенко І.В.

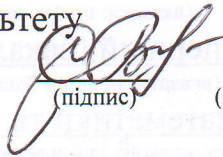
Погоджено з гарантом ОП і затверджено на засіданні кафедри математичного моделювання

Протокол № 18 від "25" червня 2024 року

Завідувач кафедри  Черевко І.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено методичною радою факультету математики та інформатики

Протокол № 11 від "25" червня 2024 року

Голова методичної ради факультету математики та інформатики  Сікора В.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Мета навчальної дисципліни: ознайомити студентів із основами теорії систем та системного аналізу, прийняття рішень в соціально-економічних системах з використанням пакетів прикладних програм.

Навчальна дисципліна призначена для ознайомлення студентів з основними теоретичними та практичними аспектами основ теорії систем, системного аналізу, прийняття рішень в соціально-економічних системах з використанням ПК.

2. Результати навчання:

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: основні теоретичні і практичні питання теорії системного аналізу, прийняття рішень в соціально-економічних системах;

вміти: застосовувати методи побудови математичних моделей систем та прийняття рішень до соціально-економічних досліджень з використанням ПК.

Розвинути у студентів наступні компетентності.

Фахові компетентності:

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

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.

ФК6. Здатність до комп'ютерної реалізації математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації, обробки інформації, інтелектуального аналізу даних.

Програмні результати навчання:

ПР8. Володіти сучасними методами розробки програм і програмних комплексів та прийняття оптимальних рішень щодо складу програмного забезпечення, алгоритмів процедур і операцій.

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

ПР13. Проектувати, реалізовувати, тестувати, впроваджувати, супроводжувати, експлуатувати програмні засоби роботи з даними і знаннями в комп'ютерних системах і мережах.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни: "Основи теорії систем"											
Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	3	5	4	120	30	30	–	–	60	–	екзамен

3.2. Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					с.р.
		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	
Теми навчальних занять	Змістовий модуль 1. Зміст і класифікація систем, задач прийняття економічних рішень												
Тема 1. Вступ до теорії систем. Системний підхід до вирішення проблеми. Класифікація систем. Відношення в системах. Моделювання систем. Загальні принципи і методи системного аналізу. Метод декомпозиції. Аналіз і синтез.	6	2				4							

Тема 2. Зміст і класифікація задач прийняття економічних рішень. Поняття об'єкта управління - суб'єкта економічної діяльності, суб'єкта управління - ОПР, навколишнього середовища, проблемної ситуації. Основні етапи процесу прийняття економічних рішень. Загальна постановка задачі прийняття економічних рішень, її основні складові, математична модель. Класифікація задач прийняття економічних рішень.	6	2				4						
Тема 3. Огляд основних методів математичного програмування та дослідження операцій розв'язування оптимізаційних задач ринкової економіки. Оптимізаційні економіко-математичні моделі окремих задач ринкової економіки. Анотований огляд математичних методів оптимізації: лінійного, нелінійного, цілочислового програмування; приклади реалізації методів з використанням сучасних пакетів прикладних програм	8	4				4						
Тема 4. Методи визначення та відбиття системи переважань ОПР Поняття про індивідуальні особливості системи переважань ОПР, відношення переважності. Методи побудови функцій цінності:	8	4				4						

інтервальної та відносної на одновимірній множині, адитивної або мультиплікативної на багатовимірній множині, відносної на скінченній множині. Приклади.												
Тема 5. Методика багатокритеріальної оптимізації економічних рішень Приклади, загальна постановка багатокритеріальних задач ринкової економіки. Ефективні та неефективні плани багатокритеріальної задачі, їх властивості. Основні підходи до вирішення багатокритеріальних проблем. Приклади реалізації методики для розв'язування конкретних економічних задач.	8	4				4						
Тема 6. Бінарні відношення	11		6			5						
Тема 7. Розв'язування задач багатокритеріальної оптимізації	13		8			5						
Разом за змістовим модулем 1	65	16	14			30						
Теми навчальних занять	Змістовий модуль 2. Прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності											
Тема 1. Методи прийняття економічних рішень за умов ризику та/або невизначеності Доход, витрати та прибуток як основні економічні показники ефективності рішень у ринковій економіці; недетермінованість цих показників. Класичні критерії прийняття рішень за недетермінованих умов.	5	3				2						

Тема 2. Концепція очікуваної корисності у прийнятті економічних рішень за умов ризику Поняття функції корисності доходу. Співвідношення між детермінованим еквівалентом та очікуваним доходом як індикатор типу ставлення ОПР до ризику. Властивості та приклади функцій корисності. Ідентифікаційні ознаки та методи визначення оптимального варіанта економічних дій за умов ризику.	5	3				2							
Тема 3. Прикладні аспекти використання математичних методів прийняття економічних рішень за недетермінованих умов Оптимізація виробничої програми за умов недетермінованих цін на продукцію та виробничі ресурси. Оптимальне управління фінансовим портфелем за умов ризику або невизначеності щодо майбутньої прибутковості фінансових інструментів..	5	3				2							
Тема 4. Теоретико-ігрові методи прийняття рішень в умовах активної ринкової конкуренції Постановка задачі про визначення оптимальної стратегії в умовах конкуренції як матричної гри. Класифікація матричних ігор. Загальна постановка матричної гри двох гравців з нульовою	5	3				2							

сумою; економічні приклади. Поняття про кооперативні ігри, коаліції, методи та моделі прийняття кооперативних рішень.												
Тема 5. Методи визначення колективних переважань при прийнятті економічних рішень Класичні принципи колективного вибору. Порівняльна характеристика класичних принципів. Вимоги до колективного упорядкування.	4	2				2						
Тема 6. Розв'язування задач нечіткого математичного програмування.	9		4			5						
Тема 7. Прийняття рішень на основі нечітких відношень переваги	9		4			5						
Тема 8. Прийняття рішень в умовах ризику	9		4			5						
Тема 9. Аналіз якості рішень в умовах ризику	9		4			5						
Разом за змістовим модулем 2	60	14	16			30						
ВСЬОГО	120	30	30			60						

3.3. Тематика практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Бінарні відношення	3
2	Розв'язування задач багатокритеріальної оптимізації	4
3	Розв'язування задач нечіткого математичного програмування.	2
4	Прийняття рішень на основі нечітких відношень переваги	2
5	Прийняття рішень в умовах ризику	2
6	Аналіз якості рішень в умовах ризику	2

3.4. Самостійна робота студента (ІНДЗ)

Самостійна робота складається з повторення матеріалу, засвоєного на лекціях, самостійного опанування частини теоретичного матеріалу, роботи з контрольними запитаннями та завданнями.

Студент може додатково розв'язати одну чи декілька запропонованих задач моделювання економічних систем з використанням Microsoft Excel і отримати за це додаткові бали.

№ з/п	Назва теми (форма контролю)	Кількість балів
1	Парна лінійна регресія	5
2	Нелінійна парна регресія	5
3	Множинна лінійна регресія (мультиколінеарність)	10
4	Аналіз індивідуального ринку	8
5	Множинна нелінійна регресія	8
6	Оптимізація комерційної діяльності підприємства	6
7	Виробнича регресія	6

4. Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

У викладання курсу використовуються такі освітні технології:

- Лекції та їх презентації.
- Онлайн-лекції.
- Практичні заняття.
- Групова робота, коли студенти розв'язують практичні завдання.
- Онлайн-тести та опитування: Використання системи MOODLE

Електронні підручники і ресурси репозитарію ЧНУ

Методи навчання:

МН 1 - лекція-візуалізація;

МН 8 – робота з тестами;

МН 9 – робота в групах;

МН 12 – дистанційне навчання з використанням відповідних онлайн-платформ

5. Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

5.1. Критерієм підсумкового оцінювання

Змістовий модуль 1

- практичні роботи (20 балів)

Змістовий модуль 2

- практичні роботи (30 балів)

-теоретичне опитування (10 балів)

екзамен (40 балів)

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання навчальної дисципліни.

Оцінювання знань студента на екзамені, під час практичних занять та виконання індивідуальних завдань проводиться за такими критеріями:

- розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології навчальної дисципліни для розв'язання проблем, що розглядаються;
- рівень знань з теорії дисципліни та понятійно-категоріального апарату, термінології, поняття і принципи предметної області навчальної дисципліни.
- повнота розкриття питання; уміння чітко формулювати визначення понять/термінів й пояснювати їх; здатність аргументувати відповідь;
- аналітичні міркування, порівняння, формулювання висновків; логічна послідовність, культура мови; емоційність та вміння переконувати.
- ступінь засвоєння фактичного матеріалу навчальної дисципліни;
- ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною літературою з питань, що розглядаються;
- вміння поєднувати теорію з практикою при розгляді виробничих ситуацій, проведенні аналізу, розв'язанні задач, проведенні розрахунків у процесі виконання індивідуальних завдань;
- застосування аналітичних підходів;
- здатність проводити критичну та незалежну оцінку певних проблемних питань, бачити слабкі й сильні сторони організації, обґрунтовувати можливості і загрози, що існують у зовнішньому середовищі організації;
- вміння пояснювати альтернативні погляди та наявність власної точки зору, позиції на певне проблемне питання;
- якість і чіткість викладення міркувань;
- обґрунтованість висновків щодо розробки стратегії розвитку досліджуваного підприємства (організації).

Дедлайни та перескладання. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів

відбувається з дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний, участь у конференції, студентській олімпіаді).

Академічна доброчесність. Здобувачі вищої освіти самостійно виконують навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю результатів навчання. Обов'язковим є посилання на джерела інформації в разі використання ідей, розробок, тверджень.

Відвідування занять. Відвідування занять є обов'язковою умовою виконання навчального плану дисципліни. Форми навчання визначені затвердженим графіком освітнього процесу Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича.

Критерії оцінювання.

Оцінка знань здобувачів включає поточний та підсумковий контроль. Поточний контроль здійснюється впродовж семестру під час проведення лекційних та практичних занять. Підсумковий контроль має за мету – перевірку теоретичних знань здобувачів, виявлення навичок застосування перших при вирішенні практичних завдань, а також навиків самостійної роботи з навчальною і науковою літературою.

Загальна кількість балів, яку здобувач може отримати у процесі вивчення дисципліни становить 100 балів, з яких 60 балів (20 балів за перший та 40 за другий модуль) здобувач може одержати як суму результатів поточного контролю (контрольні, самостійні роботи та тестування) і 40 балів – на підсумковому модулі (екзамені).

Екзаменаційний білет містить чотири питання, з яких одне теоретичне, три практичних. Повна відповідь на кожне питання оцінюється 10 балами. За кожну помилку, яка допущена у відповіді, знімається певна кількість балів, а саме:

а) при відповіді на теоретичне питання у випадку неістотної помилки знімається 1-3 бали, а у випадку істотної 4-7 балів, якщо ж здобувач не опанував теоретичний матеріал дисципліни, плутається в означеннях, наводить логічно неправильні твердження, то знімається до 9 балів;

б) при оцінці практичного завдання за помилку, допущену при обчисленнях, знімається 1-2 бали, за істотну помилку, знімається 3-5 балів, якщо ж розв'язання задачі логічно неправильне, то знімається до 8 балів.

Підсумкова оцінка виставляється за результатами суми балів набраних за кожне питання екзаменаційного білета з додаванням сумарної кількості балів за перший та другий модуль. Процедура проведення екзамену (у дистанційній формі) вимагає обов'язкової ідентифікації/персоніфікації здобувача.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота						Модуль-контроль	Сума
Змістовий модуль №1		Змістовий модуль № 2					
Тема 6	Тема 7	Тема 6	Тема 7	Тема 8	Тема 9		
10	10	10	10	10	10	40	100

5.2. 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 повторним курсом

5.3. Засоби оцінювання

- перевірка та захист студентами письмових звітів про виконання кожної практичної роботи,
- експрес-опитування,
- тестові завдання.

6. Форми поточного та підсумкового контролю

1. Поточний (захист практичних робіт)
2. Модульний (тестування, виконання завдань)
3. Підсумковий (екзамен)

7. Рекомендована література

7.1. Основна

1. Ус С.А. Методи прийняття рішень: навч. посібник.— Д.: Національний гірничий університет, 2012. — 212 с.
2. Системи та методи прийняття рішень. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами напряму підготовки 6.040303 Системний аналіз.— Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2013. — 55 с.
3. Прийняття рішень в умовах ризику. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Теорія прийняття рішень» студентами напряму підготовки 6.040303 Системний аналіз.— Дніпропетровськ: Нац. гірн. ун-т, 2014.— 35 с.
4. Кігель В.Р. Математичні методи ринкової економіки: Навчальний посібник.— К.: Кондор, 2003.— 158 с.
5. Сорока К.О. Основи теорії систем і системного аналізу: Навч. посібник.— Харків: ХНАМГ, 2004.— 291 с.
6. Конспект лекцій з дисципліни «Основи теорії систем і системного аналізу» (для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності

«Менеджмент») /Укл.: О.Г.Водолазська, Н.В.Водолазська. – Краматорськ: ДДМА, 2003.- 75 с.

7. Таха Х. Введение в исследование операций.– М.: Вильямс, 2001.– 912с.

7.2. Допоміжна

1. Наконечний А.Г., Бейко І.В., Зінько П.М. Задачі, методи і алгоритми оптимізації. Навчальний посібник.– Рівне, НУВГП, 2011. - 624 с. (Гриф надано Міністерством освіти і науки України, лист № 1/11-7429 від 06.08.2010).
2. Фомин ГЛ. Математические методы и модели в коммерческой деятельности: Учебник.– М.: Финансы и статистика, 2001.– 544 с.
3. Шикин ЕЯ., Чхартишвили Л.Г. Математические методы и модели в управлении: Учебное пособие.– М.: Дело, 2000.– 440 с.
4. Толбатов. Эконометрика.– К.: Четверта хвиля, 1997.– 320 с.

8. Інформаційні ресурси

<http://moodle.chnu.edu.ua>