

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(повне найменування вищого навчального закладу)

Економічний факультет

(назва інституту / факультету)

Кафедра економіко-математичного моделювання

(назва кафедри)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан економічного факультету

Роман ГРЕШКО

« » 2025 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни**

«Оптимізаційні методи та моделі»

(назва навчальної дисципліни)

обов'язкова

(вказати: обов'язкова / вибіркова)

Освітньо-професійна програма «Облік і оподаткування»

(назва програми)

Спеціальність 071 «Облік і оподаткування»

(вказати: код, назва)

Галузь знань 07 «Управління та адміністрування»

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

(вказати: перший бакалаврський/другий магістерський)

Факультет Економічний факультет

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

Мова навчання українська

(вказати: на якій мові читається дисципліна)

Чернівці 2025 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Оптимізаційні методи та моделі» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Облік і оподаткування» спеціальності 071 «Облік і оподаткування» галузі знань 07 «Управління та адміністрування» (зміни затверджені рішенням Вченої ради Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича від 26.05.2025 р. протокол №6 та введені в дію наказом ректора №189 від 28.05.2025 р.)

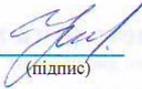
Розробник: Григорків В.С., завідувач кафедри економіко-математичного моделювання, д.ф.-м.н., професор
Григорків М.В., професор кафедри економіко-математичного моделювання, д.е.н., професор

(П.І.Б. авторів, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Викладач: Григорків В.С., завідувач кафедри економіко-математичного моделювання, д.ф.-м.н., професор
Григорків М.В., професор кафедри економіко-математичного моделювання, д.е.н., професор

(П.І.Б. викладача, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Погоджено з гарантом ОП


(підпис)

Ірина НИКИФОРАК
(ім'я, прізвище)

Затверджено на засіданні кафедри економіко-математичного моделювання

Протокол № 1 від « 26 » серпня 2025 року

Завідувач кафедри


(підпис)

Василь ГРИГОРКІВ
(ім'я, прізвище)

Схвалено методичною радою економічного факультету

Протокол № 1 від « 27 » серпня 2025 року

Голова методичної ради економічного факультету


(підпис)

Ірина НИКИФОРАК
(ім'я, прізвище)

Мета навчальної дисципліни – формування базового теоретичного інструментарію для побудови, аналізу і знаходження розв’язків оптимізаційних моделей в економіці та прийняття відповідних оптимальних рішень в умовах визначеності, а також набуття певних навиків та умінь практичного характеру щодо застосування оптимізаційних методів та моделей у теоретичних і експериментальних дослідженнях фахового спрямування.

Пререквізити. Навчальні дисципліни, обов'язкові для вивчення здобувачем вищої освіти до початку роботи над курсом «Оптимізаційні методи та моделі» такі: «Вища математика», «Інформатика», «Економічна теорія».

Результати навчання.

Згідно з освітньо-професійною програмою «Облік і оподаткування» підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (галузь знань 07 Управління та адміністрування, спеціальність 071 Облік і оподаткування) вивчення дисципліни «Оптимізаційні методи та моделі» забезпечує такі компетентності та результати навчання:

Інтегральна компетентність. Здатність розв’язувати складні спеціалізовані завдання та проблеми в процесі навчання або під час професійної діяльності у сфері обліку, аналізу, аудиту та оподаткування діяльності, що характеризується комплексністю й невизначеністю умов

Загальні компетентності:

- ЗК01. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК02. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК13. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Фахові компетентності:

- СК02. Використовувати математичний інструментарій для дослідження соціально-економічних процесів, розв’язання прикладних завдань в сфері обліку, аналізу, контролю, аудиту, оподаткування.

Програмні результати навчання:

- ПР01. Знати та розуміти економічні категорії, закони, причинно-наслідкові та функціональні зв’язки, які існують між процесами та явищами на різних рівнях економічних систем.
- ПР14. Вміти застосовувати економіко-математичні методи в обраній професії.
- ПР15. Володіти загальнонауковими та спеціальними методами дослідження соціально-економічних явищ і господарських процесів на підприємстві.

**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	2	4	4.0	120	24	24	-	-	72		Екзамен
Заочна	2	4	4.0	120	6	6	-	-	108	-	Екзамен

Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем навчальних занять	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		
Теми навчальних занять	Змістовий модуль 1. КЛАСИЧНІ МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ БЕЗУМОВНОЇ ТА УМОВНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ													
Тема 1. Оптимізаційні економіко-математичні моделі та методи: основні поняття та класифікація	6					6	13						13	
Тема 2. Оптимізаційні моделі із цільовою функцією однієї змінної. Класичний метод мінімізації	13	2	2			9	13						13	
Тема 3. Теоретичні основи та методи розв'язування моделей безумовної мінімізації із цільовою функцією багатьох змінних	15	2	2			11	14						14	
Тема 4. Основи теорії та методи розв'язування моделей умовної мінімізації функції багатьох змінних	15	2	2			11	14						14	

Тема 5. Лінійне програмування: класичні моделі та методи їх розв'язування	21	6	8			7	20	2	4			14
Разом за змістовим модулем 1	70	12	14			44	74	2	4			68
	Змістовий модуль 2. СПЕЦІАЛЬНІ КЛАСИ МОДЕЛЕЙ ТА МЕТОДІВ УМОВНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ											
Тема 6. Спеціальні моделі лінійного програмування та методи їх розв'язування	20	4	4			12	18	4	2			12
Тема 7. Деякі класи моделей нелінійного програмування	18	6	4			8	14					14
Тема 8. Динамічне програмування: принцип оптимальності, алгоритм його реалізації, приклади	12	2	2			8	14					14
Разом за змістовим модулем 2	50	12	10			28	46	4	2			40
Усього годин	120	24	24			72	120	6	6			108

Тематика лекційних занять з переліком питань

№	Назва теми з основними питаннями
1	Оптимізаційні моделі із цільовою функцією однієї змінної 1. Поняття мінімуму функції однієї змінної 2. Класичний метод мінімізації функції однієї змінної 3. Поняття унімодальної та опуклої функції
2	Моделі безумовної оптимізації із цільовою функцією багатьох змінних 1. Постановка задачі безумовної мінімізації функції багатьох змінних 2. Класичний метод мінімізації функції багатьох змінних 3. Поняття опуклої задачі мінімізації
3	Моделі умовної оптимізації із цільовою функцією багатьох змінних 1. Постановка та класифікація задач умовної мінімізації функції багатьох змінних 2. Класична задача на умовний екстремум 3. Поняття про загальну задачу математичного програмування
4	Моделі лінійного програмування. Графічний метод 1. Приклади економіко-математичних моделей лінійного

	<p>програмування</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Форми запису задач лінійного програмування та їх еквівалентність 3. Формалізація задач лінійного програмування у матрично-векторному вигляді 4. Основні властивості задач лінійного програмування 5. Графічний метод розв'язування задач лінійного програмування: елементи теорії та приклади
5	<p>Симплексний метод розв'язування задач лінійного програмування</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Алгебраїчний зміст допустимих розв'язків канонічної задачі лінійного програмування 2. Стандартні умови застосування симплекс-методу 3. Алгоритм реалізації симплекс-методу 4. Приклади розв'язування задач лінійного програмування симплекс-методом 5. Методи знаходження початкового опорного розв'язку канонічної задачі лінійного програмування 6. Поняття про вироджені задачі лінійного програмування
6	<p>Двоїсті задачі лінійного програмування</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Правила побудови двоїстих задач лінійного програмування 2. Основні властивості взаємно двоїстих задач лінійного програмування 3. Сумісне розв'язування пари взаємно двоїстих задач лінійного програмування 4. Економічна інтерпретація взаємно двоїстих задач лінійного програмування
7	<p>Транспортні задачі (Т-задачі)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Постановка Т-задачі 2. Елементи теорії Т-задач 3. Методи розв'язування Т-задач 4. Приклади розв'язування Т-задач
8	<p>Задачі цілочислового лінійного програмування</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Приклад моделі цілочислового лінійного програмування. Постановка загальної задачі цілочислового лінійного програмування 2. Метод Гоморі розв'язування задач цілочислового лінійного програмування 3. Приклади розв'язування задач цілочислового лінійного програмування
9	<p>Оптимізаційні моделі нелінійного програмування. Графічний метод</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Приклад моделі (задачі) нелінійного програмування 2. Математична формалізація загальної задачі нелінійного програмування (ЗНЛП) 3. Графічний метод розв'язування ЗНЛП

	4. Приклади розв'язування ЗНЛП
10	Моделі дробово-лінійного програмування <ol style="list-style-type: none"> 1. Приклад моделі (задачі) дробово-лінійного програмування 2. Математична формалізація загальної задачі дробово-лінійного програмування 3. Зведення задач дробово-лінійного програмування до задач лінійного програмування 4. Приклади розв'язування задач дробово-лінійного програмування
11	Моделі опуклого та квадратичного програмування <ol style="list-style-type: none"> 1. Обґрунтування задач нелінійного програмування як задачі опуклого програмування 2. Поняття функції Лагранжа задачі опуклого програмування та її сідлової точки 3. Необхідні та достатні умови існування оптимального розв'язку задачі опуклого програмування (теореми Куна-Таккера) 4. Поняття квадратичної форми, постановка задачі квадратичного програмування 5. Знаходження розв'язку задачі квадратичного програмування методами лінійного програмування
12	Динамічне програмування <ol style="list-style-type: none"> 1. Постановка задачі управління (керування) дискретним процесом зі скінченним числом кроків 2. Принцип оптимальності та функція Беллмана. Рівняння Беллмана 3. Алгоритм реалізації методу динамічного програмування 4. Приклади розв'язування оптимізаційних задач методом динамічного програмування

Тематика практичних занять з переліком питань

№	Назва теми (завдання)
1	Класичний метод мінімізації (максимізації) функції однієї змінної <ol style="list-style-type: none"> 1. Визначення стаціонарних (критичних) точок значень функції однієї змінної та дослідження її на безумовний екстремум 2. Знаходження найбільшого та найменшого значень функції на відрізку
2	Класичний метод безумовної мінімізації (максимізації) функції багатьох змінних <ol style="list-style-type: none"> 1. Дослідження на безумовний екстремум функції багатьох змінних
3	Класичний задача на умовний екстремум <ol style="list-style-type: none"> 1. Розв'язування класичних задач на умовний екстремум
4	Графічний метод розв'язування задач лінійного програмування <ol style="list-style-type: none"> 1. Розв'язування задач лінійного програмування графічним методом

5	Симплексний метод розв'язування задач лінійного програмування 1. Розв'язування задач лінійного програмування з відомим початковим опорним розв'язком
6	Симплексний метод розв'язування задач лінійного програмування Розв'язування задач лінійного програмування з невідомим початковим опорним розв'язком
7	Сумісне розв'язування взаємно двоїстих задач лінійного програмування 1. Побудова двоїстих задач 2. Сумісне розв'язування взаємно двоїстих задач лінійного програмування
8	Методи розв'язування транспортних задач 1. Розв'язування транспортних задач за критерієм вартості перевезень продукції
9	Задачі цілочислового лінійного програмування 1. Розв'язування задач цілочислового лінійного програмування
10	Графічний метод розв'язування задач нелінійного програмування 1. Розв'язування задач нелінійного програмування графічним методом
11	Дробово-лінійне програмування 1. Розв'язування задач дробово-лінійного програмування
12	Метод динамічного програмування 1. Застосування методу динамічного програмування до розв'язування багатоетапних задач оптимізації із таблично заданими цільовими функціями 2. Застосування методу динамічного програмування до розв'язування багатоетапних задач оптимізації із аналітично заданими цільовими функціями

Завдання для самостійної роботи студентів

№	Назва теми	Завдання для самостійної роботи	Кількість годин
1	Оптимізаційні економіко-математичні моделі та методи: основні поняття та класифікація	<i>Ознайомитись з робочою програмою та силабусом курсу</i> <i>Ознайомитись із структурою курсу у Moodle</i> <i>Проаналізувати рекомендовану літературу та інформаційні ресурси до дисципліни в Moodle</i> <i>Опрацювати такі питання теми:</i> 1. Зміст, структура та формалізація оптимізаційних задач 2. Приклади найпростіших оптимізаційних моделей в економіці	6/13

		<p>3. Класифікація моделей оптимізації</p> <p>4. Поняття про методи оптимізації.</p> <p><i>Робота над теоретичними питаннями до даної теми</i></p>	
2	<p>Оптимізаційні моделі із цільовою функцією однієї змінної.</p> <p>Класичний метод мінімізації</p>	<p><i>Опрацювати такі питання теми:</i></p> <p>1. Функції однієї змінної: основні поняття</p> <p>2. Основи класичного методу мінімізації (максимізації) функції однієї змінної</p> <p>3. Поняття унімодальної та опуклої функції і опуклої задачі мінімізації</p> <p><i>Робота над теоретичними питаннями та практичними завданнями до даної теми</i></p>	9/13
3	<p>Теоретичні основи та методи розв'язування моделей безумовної мінімізації із цільовою функцією багатьох змінних</p>	<p><i>Опрацювати такі питання теми:</i></p> <p>1. Формалізація та зміст задачі безумовної мінімізації функції багатьох змінних</p> <p>2. Елементи теорії класичного методу мінімізації функції багатьох змінних</p> <p>3. Опуклі задачі оптимізації функцій багатьох змінних</p> <p><i>Робота над теоретичними питаннями та практичними завданнями до даної теми</i></p>	11/14
4	<p>Основи теорії та методи розв'язування моделей умовної мінімізації функції багатьох змінних</p>	<p><i>Опрацювати такі питання теми:</i></p> <p>1. Задачі умовної мінімізації функцій багатьох змінних та їх класифікація</p> <p>2. Елементи теорії класичної задачі на умовний екстремум</p> <p>3. Задачі на умовний екстремум, які належать до класу задач математичного програмування</p> <p><i>Робота над теоретичними питаннями та практичними завданнями до даної теми</i></p>	11/14
5	<p>Лінійне програмування: класичні моделі та методи їх розв'язування</p>	<p><i>Опрацювати такі питання теми:</i></p> <p>1. Формалізація задач лінійного програмування та їх економічний зміст</p> <p>2. Властивості задач лінійного програмування</p> <p>3. Методи розв'язування задач лінійного програмування</p> <p>4. Елементи теорії двоїстих задач</p>	20/14

		лінійного програмування <i>Робота над теоретичними питаннями та практичними завданнями до даної теми</i>	
6	Спеціальні моделі лінійного програмування та методи їх розв'язування	<i>Опрацювати такі питання теми:</i> 1. Теоретичні основи та методи розв'язування транспортних задач як лінійних оптимізаційних моделей 2. Цілочислове лінійне програмування <i>Робота над теоретичними питаннями та практичними завданнями до даної теми</i>	12/12
7	Деякі класи моделей нелінійного програмування	<i>Опрацювати такі питання теми:</i> 1. Формалізація та зміст моделей нелінійного програмування 2. Основи графічного методу розв'язування задач нелінійного програмування 3. Дробово-лінійне програмування 4. Елементи теорії опуклого та квадратичного програмування <i>Робота над теоретичними питаннями та практичними завданнями до даної теми</i>	8/14
8	Динамічне програмування: принцип оптимальності, алгоритм його реалізації, приклади	<i>Опрацювати такі питання теми:</i> 1. Теоретичні основи задачі оптимального керування дискретного типу 2. Елементи теорії методу динамічного програмування та його застосування <i>Робота над теоретичними питаннями та практичними завданнями до даної теми</i>	8/14

Методи навчання

Методи формування професійної компетентності: лекція, пояснення, дискусія, консультація, ілюстрація, демонстрація, візуалізація, аналіз прикладів, обговорення результатів.

Методи формування практичних умінь та навичок: виконання практичних завдань, розв'язування задач, підготовка та захист результатів виконаних завдань.

Система контролю та оцінювання

Методи поточного контролю:

- експрес-опитування, індивідуальне опитування;

- аудиторне розв'язування задач;
- тестування;
- підготовка, презентація та захист результатів виконання практичних завдань.

Форми підсумкового контролю:

- екзамен.

Критерії оцінювання поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль здійснюється під час проведення лекційних та практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості здобувача освіти до виконання конкретної роботи. Розподіл балів за темами у поточному контролі здійснюється згідно із наведеною нижче таблицею:

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)					Кількість балів (екзаменаційна робота)	Сумарна к-ть балів			
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
2	4	6	6	12	16	8	6	40	100

При цьому загальна оцінка по кожній темі складається із оцінки за відповіді на теоретичні питання (під час усного опитування або самостійного опрацювання теоретичного матеріалу теми чи теоретичного обґрунтування теми практичного завдання) та оцінки за виконання практичного завдання. Неповна відповідь чи неповністю виконане практичне завдання оцінюється із урахуванням відсоткового відношення розкриття відповіді та бального оцінювання. Розподіл балів по кожній темі за вказаними складовими такий:

T1 – 2; T2 – 2+2; T3 – 2+4; T4 – 2+4; T5 – 2+10; T6 – 2+14; T7 – 2+6; T8 – 2+4.

Підсумковий контроль. З навчальної дисципліни проводиться семестровий екзамен. Екзаменаційний білет містить 2 теоретичних питання, 1 практичне завдання та 2 тестових завдання.

У 40 балів, що можливо отримати на екзамені входить 2 теоретичних питання (по 13 балів), практичне завдання (10 балів) та 2 тестових завдання (по 2 бали). 13 балів ставиться за повне розкриття теоретичного питання, 10 балів ставиться за повністю виконане практичне завдання, 2 бали за правильну відповідь тестового завдання. У випадку неповної відповіді зберігається відсоткове відношення розкриття відповіді та бального оцінювання.

Після підготовки конспекту відповідей на виконані завдання потрібно розкрити зміст відповідей викладачеві у форматі усного спілкування, під час можуть бути також задані додаткові питання.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	
	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

Перелік питань для самоконтролю та підсумкового контролю навчальних досягнень

1. Поняття мінімуму функції однієї змінної. Класичний метод мінімізації функції однієї змінної.
2. Мінімізація унімодальних і опуклих функцій однієї змінної.
3. Постановка задачі безумовної мінімізації функції багатьох змінних. Деякі поняття та факти з теорії диференційованих функцій багатьох змінних.
4. Класичний метод безумовної мінімізації функції багатьох змінних.
5. Поняття опуклої задачі багатовимірної оптимізації.
6. Класична задача на умовний екстремум функції багатьох змінних.
7. Постановка та класифікація задач умовної мінімізації функції багатьох змінних.
8. Приклади оптимізаційних економіко-математичних моделей, що зводяться до задач лінійного програмування.
9. Форми запису задач лінійного програмування та їх еквівалентність.
10. Основні властивості задач лінійного програмування.
11. Графічний метод розв'язування задач лінійного програмування.
12. Базисні та опорні розв'язки невизначених систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
13. Теоретичні основи симплексного методу для канонічних задач лінійного програмування зі стандартними початковими умовами.
14. Методи знаходження початкового опорного розв'язку канонічної задачі лінійного програмування.
15. Вироджені задачі лінійного програмування. Антициклін.
16. Двоїсті задачі лінійного програмування: правила побудови та основні властивості.
17. Сумісне розв'язування пари двоїстих задач лінійного програмування.

18. Математична постановка та властивості транспортних задач лінійного програмування.
19. Алгоритм розв'язування транспортної задачі з використанням методів північно-західного кута для знаходження початкового опорного розв'язку та методу потенціалів для знаходження оптимального розв'язку.
20. Задача цілочислового лінійного програмування та її розв'язування методом Гоморі.
21. Постановка загальної задачі нелінійного програмування. Графічний метод її розв'язування.
22. Задача дробово-лінійного програмування та її зведення до задачі лінійного програмування.
23. Задача опуклого програмування. Умови існування розв'язку задачі опуклого програмування.
24. Опуклі задачі квадратичного програмування.
25. Постановка задачі оптимізації дискретних процесів із скінченним числом кроків.
26. Принцип оптимальності, функції та рівняння Беллмана. Алгоритм застосування методу динамічного програмування.
27. Формалізація задач про розподіл капіталовкладень заданого обсягу між m підприємствами та про m -етапний розподіл капіталовкладень заданого обсягу між двома підприємствами.

Рекомендована література

Основна

1. Григорків В.С., Григорків М.В., Ярошенко О.І. Оптимізаційні методи та моделі : підручник, 2-ге вид., випр. і доп. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2024. 464 с. <https://archer.chnu.edu.ua/handle/123456789/10762>
2. Григорків В.С., Григорків М.В. Моделювання економіки: практикум: навч. посіб. / В.С. Григорків, М.В. Григорків. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2023. 208 с. <https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/8085>
3. Григорків В.С., Григорків М.В. Економічна кібернетика: практикум: навч. посіб. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2024. 200 с. <https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/10084>
4. Григорків В.С., Григорків М.В. Особливості застосування статистично-економетричних і оптимізаційних підходів до моделювання та підготовки управлінських рішень в економіці // Вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту. Чернівці : ЧТЕІ КНТЕУ, 2023. Вип. II(90). Економічні науки. С. 104-116. <http://herald.chite.edu.ua/content/download/archive/2023/v2/8.pdf>
5. Григорків М.В. Оптимізаційні методи та моделі: тестові завдання : навч. посібник / М.В. Григорків, В.С. Григорків, О.І. Ярошенко, О.Ю. Вінничук, Л.В. Скращук. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2022. 136 с. https://emm.cv.ua/optumizatciini_metodu_ta_modeli_testovi_zavdannja_navch_posibnuk/

6. Григорків В.С. Оптимізаційні методи та моделі: вибрані завдання для тематичного контролю: навч. посіб. / В.С. Григорків, М.В. Григорків, О.І. Ярошенко, О.Ю. Вінничук, Л.В. Скращук. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2022. – 168 с.

https://emm.cv.ua/optumizatciini_metodu_ta_modeli_vubrani_zavdannja_dlja_tematuc_hnogo_kontroly_navch_posib/

7. Григорків В.С., Григорків М.В. Моделі прийняття рішень в економіці: навч. посібник, 2-ге вид., випр. і доп. / В.С. Григорків, М.В. Григорків. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2025. – 264 с.

<https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/12054>

Додаткова

1. Григорків В. С. Моделювання економіки: підручник / В. С. Григорків. – Чернівці : Чернівецьк. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2019. – 360 с.

2. Григорків В.С., Григорків М.В. Моделі прийняття рішень в економіці: вибрані завдання для тематичного контролю : навч. посіб. / В.С. Григорків, М.В. Григорків. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2021. – 48 с.
https://emm.cv.ua/modeli_pruunjattja_rishen_v_ekonomitsi_zavdannja_dlja_tematuchn_ogo_kontroluu/

3. Ляшенко О.І., Кравець Т.В., Лаврентьєв М.М., Шпирко В.В. Вища математика для економістів: Підручник / За ред. О.І. Ляшенко. – К.: Видавництво «Наукова столиця», 2024. – 552 с.

4. Михайленко С.В. Оптимізаційні методи та моделі : навчальний посібник / С.В. Михайленко, Є.В. Свіщова; Нар. укр. акад., [каф. інформ. технологій та математики]. – Харків: Вид-во НУА, 2024. – 180 с.

5. Вигоднер І.В. Економіко – математичні методи і моделі : оптимізаційні методи і моделі : навч. посіб. для студ. денної і заочної форми навчання / І.В. Вигоднер, С.В. Моїсеєнко. – Хмельницький : ФОП Вишемирський В. С., 2024. – 149 с.

6. Скорук О.В. Оптимізаційні методи і моделі: навчальний посібник. Луцьк: Волинський національний університет імені Лесі Українки, 2023. 273 с.
https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/22437/1/OMM_posib.pdf

Інформаційні ресурси

1. Наукова бібліотека Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича / www.library.chnu.edu.ua

2. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського / www.nbuv.gov.ua

3. Державна служба статистики України / www.ukrstat.gov.ua/

4. Національний банк України / <https://bank.gov.ua/>

5. Дані світового банку <http://data.worldbank.org/>

6. Дані Євростату <https://ec.europa.eu/eurostat/home>

Політика академічної доброчесності

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

✓ «Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>

✓ «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-u-chernivetskomu-natsionalnomu-universyteti-imeni-yuriiia-fedkovycha/>