

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Економічний факультет

Кафедра економіко-математичного моделювання

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В.о. декана економічного факультету

/Роман ГРЕШКО/

від «02» вересня 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

«ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ»

обов'язкова

Освітньо-професійна програма:	Фінанси, банківська справа та страхування
Спеціальність:	072 Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок
Галузь знань:	07 «Управління і адміністрування»
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Факультет:	економічний
Мова навчання:	українська

Чернівці 2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Економіко-математичні методи та моделі» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Фінанси, банківська справа та страхування» спеціальності 072 «Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок» галузі знань 07 «Управління і адміністрування», затвердженої рішенням Вченої ради Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича від 03.04.2023 року, протокол № 3, та введеної в дію наказом ректора № 118 від 03.04.2023 р.

Розробники: **Григорків Василь Степанович**, завідувач кафедри економіко-математичного моделювання, доктор фізико-математичних наук, професор

Григорків Марія Василівна, професор кафедри економіко-математичного моделювання, доктор економічних наук, професор

Викладачі: **Григорків Василь Степанович**, завідувач кафедри економіко-математичного моделювання, доктор фізико-математичних наук, професор

Григорків Марія Василівна, професор кафедри економіко-математичного моделювання, доктор економічних наук, професор

Погоджено з гарантом ОП «Фінанси, банківська справа та страхування» і затверджено на засіданні кафедри економіко-математичного моделювання
Протокол № 1 від «12» серпня 2024 року.

Завідувач кафедри  Василь ГРИГОРКІВ

Схвалено методичною радою економічного факультету
Протокол № 1 від «12» серпня 2024 року.

Голова методичної ради економічного факультету  Роман ГРЕШКО

©Григорків, Григорків, 2024 рік

1. Мета навчальної дисципліни – формування базового теоретичного та прикладного інструментарію для побудови, аналізу та знаходження розв’язків оптимізаційних і економетричних моделей, які описують процеси фінансової, банківської та страхової діяльності і спрямовані на підготовку відповідних оптимальних управлінських рішень.

Завдання – розкриття змісту, методів розв’язування та можливостей практичного застосування різних класів оптимізаційних і економетричних економіко-математичних моделей, а також систематизація відповідних знань з теорії моделювання та її використання у підготовці управлінських рішень у сфері професійної діяльності, пов’язаної із фінансами, банківською справою, страхуванням.

2. Пререквізити. Навчальні дисципліни, обов’язкові для вивчення здобувачем вищої освіти до початку роботи над курсом «Економіко-математичні методи та моделі» такі: «Вища математика», «Інформатика», «Статистика».

3. Результати навчання.

Згідно з освітньо-професійною програмою «Фінанси, банківська справа та страхування» вивчення дисципліни «Економіко-математичні методи та моделі» забезпечує такі компетентності та результати навчання:

Загальні та фахові компетентності:

- ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК05. Навички використання інформаційних та комунікаційних технологій.
- ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
- ЗК07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК08. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- СК04. Здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення фінансових задач.
- СК06. Здатність застосовувати сучасне інформаційне та програмне забезпечення для отримання та обробки даних у сфері фінансів, банківської справи та страхування.
- СК11. Здатність підтримувати належний рівень знань та постійно підвищувати свою професійну підготовку.

Програмні результати навчання:

- ПР06. Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення фінансових задач.
- ПР14. Вміти абстрактно мислити, застосовувати аналіз та синтез для виявлення ключових характеристик фінансових систем, а також особливостей поведінки їх суб’єктів.
- ПР16. Застосовувати набуті теоретичні знання для розв’язання практичних завдань і змістовно інтерпретувати отримані результати.
- ПР19. Виявляти навички самостійної роботи, гнучкого мислення, відкритості до нових знань.

4. Опис навчальної дисципліни

4.1. 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	3	4.0	120	30	-	-	30	60		Залік
Заочна	2	3	4.0	120	4	-	-	6	110		Залік

4.2. 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. Оптимізаційні методи та моделі												
Тема 1. Оптимізаційні економіко-математичні моделі та методи: основні поняття, класифікація, приклади Мета: засвоїти базові поняття та етапи процесу побудови оптимізаційної моделі, а також ознайомитися з прикладами найпростіших оптимізаційних економіко-математичних моделей	6					6	6					6
Тема 2. Методи та моделі безумовної оптимізації Мета: опанувати класичний інструментарій постановки та дослідження моделей безумовної одно- та багатовимірної оптимізації	24	4		4		16	12	1		1		10
Тема 3. Спеціальні класи моделей та методів умовної оптимізації Мета: засвоїти теоретичні основи та методи розв'язування економіко-	44	14		14		16	43	1		2		40

математичних моделей лінійного програмування та інших оптимізаційних моделей цього класу												
Разом за змістовим модулем 1	74	18		18		38	61	2		3		56
Змістовий модуль 2. Економетричні моделі												
Тема 4. Концептуальні основи економетричних моделей як інструментарію для формалізації кореляційно-регресійних зв'язків Мета: ознайомитися з різними типами залежностей між економічними змінними, а також із поняттям економетричної моделі	6	2				4	10					10
Тема 5. Побудова та дослідження лінійних моделей парної регресії Мета: оволодіти інструментарієм побудови та дослідження моделей парної лінійної регресії	20	4		6		10	25	1		2		22
Тема 6. Побудова та дослідження лінійних моделей множинної регресії Мета: оволодіти інструментарієм побудови та дослідження	20	6		6		8	24	1		1		22

моделей множинної лінійної регресії												
Разом за змістовим модулем 2	46	12		12		22	59	2		3		54
Усього годин	120	30		30		60	120	4		6		110

4.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна ф.н.	заочна ф.н.
1.	Класичний метод мінімізації (максимізації) функції однієї змінної	2	1
2.	Класичний метод безумовної мінімізації (максимізації) функції багатьох змінних	2	
3.	Графічний метод розв'язування задач лінійного програмування	2	1
4.	Симплексний метод розв'язування задач лінійного програмування	6	1
5.	Сумісне розв'язування взаємно двоїстих задач лінійного програмування	2	
6.	Методи розв'язування транспортних задач	2	
7.	Задачі цілочислового лінійного програмування	2	
8.	Побудова та дослідження лінійних моделей парної регресії	6	2
9.	Побудова та дослідження лінійних моделей множинної регресії	6	1

4.4. Самостійна робота

Самостійна робота здобувачів з дисципліни «Економіко-математичні методи та моделі» спрямована на розширення і деталізацію лекційного матеріалу та закріплення знань по кожній із тем. Вона включає такі види робіт: опрацювання викладеного на лекційних, практичних (лабораторних) заняттях матеріалу, рекомендованих літературних джерел, підготовку та виконання індивідуальних завдань. Результати самостійної роботи здобувача оцінюються викладачем на практичних (лабораторних) заняттях.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна ф.н.	заочна ф.н.
1.	Тема: Оптимізаційні економіко-математичні моделі та методи: вступні поняття та приклади 1. Зміст, структура та формалізація оптимізаційних задач 2. Приклади найпростіших оптимізаційних моделей в економіці 3. Класифікація моделей оптимізації Поняття про методи оптимізації	6	6
2.	Тема: Методи та моделі мінімізації (максимізації) функції однієї змінних 1. Поняття мінімуму функції однієї змінної	6	4

	2. Класичний метод мінімізації функції однієї змінної Унімодальні та опуклі функції		
3.	Тема: Елементи теорії безумовної мінімізації (максимізації) функції багатьох змінних 1. Постановка задачі безумовної мінімізації функції багатьох змінних 2. Класичний метод мінімізації функції багатьох змінних 3. Поняття опуклої задачі оптимізації	10	6
4.	Тема: Елементи теорії умовної мінімізації (максимізації) функції багатьох змінних 1. Постановка та класифікація задач умовної мінімізації функції багатьох змінних 2. Класична задача на умовний екстремум	4	10
5.	Тема: Моделі класичного лінійного програмування та методи їх розв'язування 1. Лінійне програмування як ефективний інструментарій дослідження лінійних моделей 2. Форми запису задачі лінійного програмування та їх еквівалентність 3. Основні властивості задач лінійного програмування 4. Графічний метод розв'язування задач лінійного програмування 5. Симплексний метод розв'язування задач лінійного програмування	4	10
6.	Тема: Спеціальні моделі лінійного програмування та методи їх розв'язування 1. Двоїсті задачі лінійного програмування 2. Транспортні задачі 3. Задачі цілочислового лінійного програмування	4	12
7.	Тема: Деякі класи моделей нелінійного програмування та методи їх розв'язування 1. Нелінійні оптимізаційні моделі та їх формалізація задачами нелінійного програмування 2. Графічний метод розв'язування задач нелінійного програмування 3. Задача дробово-лінійного програмування 4. Опукле та квадратичне програмування	4	10
8.	Тема: Концептуальні основи економетричних моделей як інструментарію для формалізації кореляційно-регресійних зв'язків 1. Визначення економетрики як окремої дисципліни. Об'єкт, предмет, і мета економетричних досліджень. Зв'язок економетрики з іншими дисциплінами 2. Поняття економетричної моделі. Основні етапи побудови економетричної моделі 3. Типи залежностей між економічними змінними: функціональна, статистична, кореляційна	4	10
9.	Тема: Побудова та дослідження лінійних моделей парної регресії 1. Теоретичне та вибіркове рівняння регресії 2. Властивості стандартних теоретичних випадкових	10	21

	відхилень - Знаходження параметрів вибіркового рівняння регресії за допомогою МНК - Властивості залишків регресії - Властивості оцінок параметрів регресії. Теорема Гаусса-Маркова - Стандартні помилки регресії та коефіцієнтів регресії - Дисперсія залежної змінної. Коефіцієнт детермінації - Основні кореляційні характеристики - Поняття статистичної гіпотези. Алгоритм перевірки статистичних гіпотез - Перевірка статистичних гіпотез відносно коефіцієнтів і кореляційних характеристик моделі парної лінійної регресії - Інтервальні оцінки параметрів і рівняння (лінії) регресії - Прогнозування за допомогою рівняння регресії		
10.	Тема: Побудова та дослідження лінійних моделей множинної регресії - Формалізація лінійної моделі множинної регресії - Знаходження оцінок коефіцієнтів множинної лінійної регресії у випадку стандартних випадкових відхилень - Властивості залишків і оцінок коефіцієнтів регресії. Дисперсійно-коваріаційна матриця оцінок коефіцієнтів. Стандартні помилки регресії та коефіцієнтів регресії - Дисперсія залежної змінної. Коефіцієнт детермінації та скоригований коефіцієнт детермінації - Кореляційний аналіз зв'язків у випадку множинної регресії - Оцінювання надійності побудованої моделі	8	21

5. Методи навчання, форми та методи оцінювання

Методи навчання:

- словесні методи (лекція, дискусія, бесіда, консультація тощо).
- практичні методи (практичні або лабораторні роботи).
- наочні методи (презентації результатів виконаних завдань, ілюстрації, відеоматеріали тощо).
- робота з інформаційними ресурсами: з навчально-методичною, науковою, нормативною літературою та інтернет-ресурсами.
- комп'ютерні засоби навчання (онлайн курси – ресурси, web-конференції, вебіари тощо).
- самостійна робота над індивідуальним завданням або за програмою навчальної дисципліни.

Форми та методи оцінювання:

- усне опитування;
- практичні та лабораторні завдання;
- контрольні роботи;
- стандартизовані тести.
- підсумковий контроль – залік.

6. Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

З навчальної дисципліни проводиться семестровий залік. Заліковий білет містить 2 теоретичних питання та 1 практичне завдання.

У 40 балів, що можливо отримати на заліку входить 2 теоретичних питання (по 13 балів) та практичне завдання (14 балів). 13 балів ставиться за повне розкриття теоретичного питання, 14 балів ставиться за повністю виконане практичне 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.

Оцінкою «А» оцінюється повна та аргументована відповідь на теоретичні запитання, а також повністю виконане практичне завдання. Відповідь повинна бути чіткою, логічною і послідовною.

Відповідь оцінюється на «В» за умови розкриття теоретичних питань білету та практичного завдання у випадку неточностей, що несуттєво впливають на якість виконаного завдання.

Якщо одне із теоретичних питань білету та практичне завдання виконані повністю, а відповідь на інше теоретичне питання не достатньо правильно аргументована, то підсумковою оцінкою буде оцінка «С».

Якщо підхід до викладення теоретичного матеріалу правильний, а практичне завдання розв'язано з деякими похибками, то виставляється оцінка «D».

Відповідь оцінюється на «Е» у випадку правильного підходу до викладення теоретичного матеріалу, розв'язання практичного завдання, але якщо до кінця цей підхід не реалізований.

В усіх інших випадках відповідь оцінюється на «Fх».

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Зараховано	A (90-100)	відмінно
	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	Достатньо
Незараховано	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Поточний контроль здійснюється під час проведення лекційних та лабораторних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості здобувача освіти до виконання конкретної роботи.

Під час вивчення дисципліни «Економіко-математичні методи та моделі» застосовуються методи усного контролю та виконання практичних чи лабораторних занять, серед яких слід виокремити: експрес-опитування лекційного матеріалу, аудиторне розв'язування задач, перевірка виконання практичних (лабораторних) завдань, проведення поточних контрольних робіт, тестування, перевірка виконання самостійних завдань.

Здійснення рубіжного модульного контролю передбачає проведення модульних контрольних робіт.

Підсумковий контроль передбачає виконання завдань, які вказані у заліковому білеті і структурно поділені на теоретичні та практичне завдання.

7. Рекомендована література

7.1. Базова (основна)

1. Григорків В.С., Григорків М.В., Ярошенко О.І. Оптимізаційні методи та моделі : підручник / В.С. Григорків, М.В. Григорків, О.І. Ярошенко. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2022. 440 с. https://emm.cv.ua/optumizatciini_metodu_ta_modeli_pidrychnuk/
2. 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/
3. 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_tematuchnogo_kontrolu_navch_posib/
4. Григорків В.С., Григорків М.В. Моделі прийняття рішень в економіці: навч. посібник / В.С. Григорків, М.В. Григорків. – Чернівці : Чернівец. нац. ун-т, 2021. – 256 с. https://emm.cv.ua/modeli_pruunjattja_rishen_v_ekonomitsi_navch_posibnuk/
5. 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_tematuchnogo_kontroluu/
6. 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>
7. 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>
8. Єрмоєнко В. Економетрика. Навчальний посібник / В. Єрмоєнко, А. Алілуйко, К. Березька, О. Мартинюк. Тернопіль: Підручники і посібники, 2023. 168 с.
9. Іващук О.Т., Дзюбановська Н.В. Економетрика: Методичні рекомендації до розв'язування практичних завдань для студентів денної форми навчання, вид. 2-ге, доп. та перероб. Тернопіль : ЗУНУ, 2022. 159 с.

7.2. Допоміжна

1. Григорків В.С. Економетрика : Лінійні моделі парної та множинної регресії: навчальний посібник. Чернівці : ЧНУ, 2009. 224 с.
2. Григорків В.С., Вінничук О.Ю. Економетрика : лаб. практикум / В.С. Григорків, О.Ю. Вінничук. Ч.1. вид. 2-ге, перероб. та доп. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2015. 96 с.
3. Григорків В. С. Моделювання економіки: підручник / В. С. Григорків. Чернівці : Чернівецьк. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2019. 360 с.
4. Григорків В. С. Економічна кібернетика : Навчальний посібник. Чернівці : Рута, 2006. 198 с.
5. Григорків В.С., Бойчук М.В. Практикум з математичного програмування: навч. посібник для студентів економічних спеціальностей вузів. Чернівці: Прут, 1995. 244 с.
6. Валєєв К.Г., Джалладова І.А. Вища математика: Навч. посібник: У 2-х ч. К.: КНЕУ, 2001. Ч.1. 546 с.
7. Лавренчук В.П., Готинчан Т.І., Дронь В.С., Кондур О.С. Вища математика. Курс лекцій у трьох частинах. Частина 1. Лінійна алгебра, аналітична геометрія, математичний аналіз: Навчальний посібник. Чернівці: Рута, 2007. 440 с.

8. Математичне програмування: Навчальний посібник / І.М. Богаєнко, В.С. Григорків, М.В. Бойчук, М.О. Рюмшин. К.: Логос, 1996. 266 с.
9. Окара Д.В. Економетрія: навч. посібник / Окара Д.В. та ін. Одеса : ОДАБА, 2018. 144 с.
10. Івашук О.Т. Економетричні методи та моделі: Навч. посібник ТАНГ, Економічна думка, 2002. 348 с.
11. Березька К.М. Економетрія: основи теорії та комп'ютерний практикум. Тернопіль, 2007. 137 с.
12. Економіко-математичне моделювання: Навч. посібник / За ред. О.Т. Івашука. Тернопіль: ТНЕУ, Економічна думка, 2008. 704 с.

8. 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. Державний комітет статистики України / www.ukrstat.gov.ua/
4. Національний банк України / <http://www.nbuv.gov.ua>
5. Пошукова система / <http://uk.wikipedia.org>

Додатково

Поточний та підсумковий розподіл балів

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)						Кількість балів (залік)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6		
4	8	18	4	14	12		