

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С.З. Гжицького

Факультет економіки та менеджменту

Кафедра інформаційних технологій у менеджменті

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету економіки та
менеджменту



Гримак О. Я.

“ 26 ” 08 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 9 «ОПТИМІЗАЦІЙНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ»

<i>Рівень вищої освіти</i>	перший (бакалаврський) зі скороченим терміном навчання
<i>Галузь знань</i>	05 «Соціальні та поведінкові науки»
<i>Спеціальність</i>	051 «Економіка»
<i>Освітня програма</i>	«Економіка підприємства»
<i>Вид дисципліни</i>	обов'язкова

Львів – 2021 р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Оптимізаційні методи та моделі» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі скороченим терміном навчання за освітньою програмою «Економіка підприємства» спеціальності 051 «Економіка».

Укладач - завідувач кафедри інформаційних технологій у менеджменті, к.ф.-м.н, доцент Степанюк О.І.

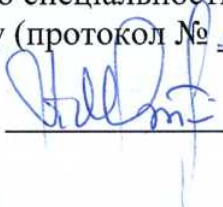
Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні кафедри інформаційних технологій у менеджменті «15» 04 2021 року (протокол № 6).

Завідувач кафедри інформаційних технологій у менеджменті

 Степанюк О.І.


Погоджено навчально-методичною комісією спеціальності 051 «Економіка» «28» 04 2021 року (протокол № 3).

Голова НМКС

 Музика П.М.

Схвалено рішенням навчально-методичної ради факультету економіки та менеджменту «5» травня 2021 року (протокол № 6)

Голова НМРФ

 Поперечний С.І.

Схвалено вченою радою факультету «26» серпня 2021 року (протокол № 1).

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Всього годин	
	Денна форма здобуття освіти	Заочна форма здобуття освіти
Кількість кредитів/годин	3,0/90	3,0/90
Усього годин аудиторної роботи	32	10
в т.ч.:		
лекційні заняття, год.	16	4
практичні заняття, год.	16	6
лабораторні заняття, год.	–	–
семінарські заняття, год.	–	–
Усього годин самостійної роботи	58	80
Форма контролю	Залік	Залік

Примітка.

Частка аудиторного навчального часу студента у відсотковому вимірі:

для денної форми здобуття освіти – 36;

для заочної форми здобуття освіти – 11.

2. ПРЕДМЕТ, МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Предмет, мета вивчення навчальної дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Оптимізаційні методи та моделі» є дослідження та аналіз властивостей і розв'язків, що виникають при моделюванні економічних об'єктів і процесів на різних рівнях.

Мета навчальної дисципліни «Оптимізаційні методи та моделі» – сформуванню систему знань щодо побудови, аналізу та чисельної реалізації математичних і оптимізаційних моделей з подальшим використанням отриманого розв'язку для підвищення ефективності функціонування економічних систем, що досліджуються.

Здобуті знання з навчальної дисципліни «Оптимізаційні методи та моделі» є основою для вивчення наступних навчальних дисциплін: «Економетрика».

2.2. Завдання навчальної дисципліни (ЗК, СК(ФК))

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування у здобувачів вищої освіти необхідних компетентностей.

Загальні компетентності:

здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК₃);

здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК₄);

здатність спілкування державною мовою як усно, так і письмово (ЗК₅);

здатність до адаптації та дій в новій ситуації (ЗК₉);

здатність бути критичним і самокритичним (ЗК₁₀);

здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК₁₁).

Спеціальні (фахові) компетентності:

здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач (СК₆);

здатність застосовувати комп'ютерні технології та програмне забезпечення з обробки даних для вирішення економічних завдань, аналізу інформації та підготовки аналітичних звітів (СК₇);

здатність прогнозувати на основі стандартних теоретичних та економетричних моделей соціально-економічні процеси (СК₉);

здатність самостійно виявляти проблеми економічного характеру при аналізі конкретних ситуацій, пропонувати способи їх вирішення (СК₁₂).

2.3. Програмні результати навчання (ПРН)

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен бути здатним продемонструвати такі результати навчання:

застосовувати аналітичний та методичний інструментарій для обґрунтування пропозицій та прийняття управлінських рішень різними економічними агентами (індивідуумами, домогосподарствами, підприємствами та органами державної влади) (ПРН₅);

застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач (ПРН₈);

застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати (ПРН₁₂);

демонструвати гнучкість та адаптивність у нових ситуаціях, у роботі із новими об'єктами, та у невизначених умовах (ПРН₂₂);

показувати навички самостійної роботи, демонструвати критичне, креативне, самокритичне мислення (ПРН₂₃).

3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Розподіл навчальних занять за темами дисципліни

Назви тем	Кількість годин												
	Денна форма здобуття освіти (ДФЗО)						Заочна форма здобуття освіти (ЗФЗО)						
	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	
Тема 1. Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки	3	2				1	1						1
Тема 2. Оптимізаційні економіко-математичні моделі	6	2	2			2	3	1					2
Тема 3. Задача лінійного програмування та методи її розв'язування	9	2	4			3	7	1	1				5
Тема 4. Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач	6	2	2			2	5		1				4
Тема 5. Цілочислове програмування	6	2	2			2	5		1				4
Тема 6. Транспортна задача	8	2	2			4	5		1				4
Тема 7. Оптимізаційні задачі управління запасами	8	2	2			4	6	1	1				4
Тема 8. Моделі мережевого планування та управління	6	2	2			2	6	1	1				4
Інші види самостійної роботи	52					38	52						52
Усього годин	90	16	16			58	90	4	6				80

3.2. Лекційні заняття

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	<p>Тема 1. Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки</p> <p>Економіка як об'єкт моделювання, предмет та завдання дисципліни. Коротка історична довідка. Особливості та принципи математичного моделювання економічних систем і процесів. Економіко-математична модель. Основні типи економічних моделей, їх зв'язок з іншими типами математичних моделей.</p>	2	–
2	<p>Тема 2. Оптимізаційні економіко-математичні моделі</p> <p>Основні поняття про оптимізаційні задачі. Оптимізація. Вибір оптимального розв'язку. Цільова функція. Обмеження. Типи оптимізаційних економіко-математичних задач. Безумовні та умовні оптимізаційні задачі. Багатокритеріальна оптимізація.</p>	2	1
3	<p>Тема 3. Задача лінійного програмування та методи її розв'язування</p> <p>Загальна економіко-математична модель задачі лінійного програмування. Форми запису задач лінійного програмування. Основні властивості розв'язків задачі лінійного програмування. Графічний метод розв'язування задач лінійного програмування. Многокутник розв'язків. Алгоритм графічного методу. Симплексний метод метод розв'язування задач лінійного програмування. Допустимий розв'язок (план) задачі лінійного програмування. Канонічна форма задачі лінійного програмування. Початковий опорний план. Перехід від одного опорного плану до іншого. Критерій оптимальності плану. Метод штучного базису. Розширені або M-задачі.</p>	2	1
4	<p>Тема 4. Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач</p> <p>Економічна інтерпретація прямої та двоїстої задач лінійного програмування. Поняття двоїстості. Правила побудови двоїстих задач. Відповідність між змінними двоїстих задач. Основні теореми двоїстості та їх економічний зміст. Приклади застосування теорії двоїстості для знаходження оптимальних планів прямої та двоїстої задач лінійного програмування. Економіко-математичний аналіз з використанням властивостей двоїстих оцінок та коефіцієнтів структурних зсувів.</p>	2	–

5	<p>Тема 5. Цілочислове програмування Економіко-математична постановка цілочислової задачі лінійного програмування. Геометрична інтерпретація розв'язків цілочислових задач лінійного програмування на площині. Загальна характеристика методів розв'язування цілочислових задач лінійного програмування. Методи відтинання. Метод Гоморі. Комбінаторні методи. Метод гілок та меж.</p>	2	–
6	<p>Тема 6. Транспортна задача Економіко-математична постановка транспортної задачі. Типи транспортних задач. План та умова існування розв'язку транспортної задачі. Методи побудови опорного плану транспортної задачі. Методи розв'язування транспортної задачі. Метод потенціалів розв'язування транспортної задачі.</p>	2	–
7	<p>Тема 7. Оптимізаційні задачі управління запасами Суть проблеми оптимального управління запасами. Основні поняття та характеристики моделей управління запасами. Статичні моделі управління запасами. Статичні детерміновані моделі оптимізації запасів без дефіциту та з дефіцитом. Стохастичні моделі управління запасами.</p>	2	1
8	<p>Тема 8. Моделі мережевого планування та управління Зміст та сфери використання мережевих методів планування та управління. Класифікація систем мережевого планування та управління. Характеристика комплексу робіт. Елементи мережевого графа, методика його побудови. Розрахунки основних параметрів мережевого графіка (аналітичний метод, матричний). Поняття про шлях, критичний шлях.</p>	2	1
Усього годин		16	4

3.3. Практичні заняття

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Тема 2. Оптимізаційні економіко-математичні моделі Приклади оптимізаційних економіко-математичних моделей. Особливості економіко-математичних моделей оптимізації.	2	–
2	Тема 3. Задача лінійного програмування та методи її розв'язування Приклади задач лінійного програмування. Зведення задач лінійного програмування до канонічного вигляду. Розв'язування задач лінійного програмування графічним методом на площині. Побудова опорних планів. Розв'язування задач лінійного програмування симплексним методом. Розв'язування задач лінійного програмування М-методом.	4	1
3	Тема 4. Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач Знаходження розв'язку двоїстої задачі лінійного програмування за допомогою розв'язування прямої задачі.	2	1
4	Тема 5. Цілочислове програмування Розв'язування задач цілочислового програмування методом Гоморі. Розв'язування задач цілочислового програмування методом гілок та меж.	2	1
5	Тема 6. Транспортна задача Методи побудови опорного плану транспортної задачі. Розв'язування транспортної задачі методом потенціалів.	2	1
6	Тема 7. Оптимізаційні задачі управління запасами Побудова статичних детермінованих моделей управління запасами без дефіциту. Побудова статичних детермінованих моделей управління запасами з дефіцитом.	2	1
7	Тема 8. Моделі мережевого планування та управління Розв'язування задач планування комплексу робіт. Задачі оптимізації мережевого графіка за критерієм часу.	2	1
Усього годин		16	6

3.4. Самостійна робота

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Тема 1. Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки Елементи класифікації економіко-математичних моделей. Аналітичне та комп'ютерне моделювання. Послідовність і зміст етапів економіко-математичного моделювання. Методи побудови математичних моделей при проведенні досліджень економічних явищ і процесів.	1	1
2	Тема 2. Оптимізаційні економіко-математичні моделі Економіко-математичні моделі оптимізації випуску продукції підприємствами. Економіко-математичні моделі розподілу фінансових ресурсів. Аналіз математичних моделей з точки зору ефективних методів їх розв'язування.	2	2
3	Тема 3. Задача лінійного програмування та методи її розв'язування Зациклення в задачах лінійного програмування. Геометрична інтерпретація симплексного методу. Модифікації симплексного методу.	3	5
4	Тема 4. Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач Післяоптимізаційний аналіз задач лінійного програмування. Аналіз діапазону зміни компонент вектора обмежень. Аналіз діапазону зміни коефіцієнтів цільової функції та матриці обмежень.	2	4
5	Тема 5. Цілочислове програмування Приклади застосування цілочислових задач лінійного програмування у плануванні та управлінні виробництвом. Задача про рюкзак. Задача оптимального розкрою матеріалів. Задача комівояжера.	2	4
6	Тема 6. Транспортна задача Угорський метод розв'язування транспортної задачі. Транспортна задача з додатковими умовами. Приклади економічних задач, що зводяться до транспортних моделей.	4	4

7	Тема 7. Оптимізаційні задачі управління запасами Статична модель управління багатопродуктовими запасами. Використання методу статичного моделювання для визначення множини варіантів поставок. Методи регулювання запасів. Система регулювання запасів при сталій періодичності замовлень.	4	4
8	Тема 8. Моделі мережевого планування та управління Методи оптимізації мережевого графіка за критерієм часу: без врахування та з врахуванням ресурсів. Управління комплексом робіт за допомогою мережевого графіка.	2	4
Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів		38	52
Усього годин		58	80

4. Індивідуальні завдання

З метою покращення успішності здобувачів вищої освіти та підвищення їх балів за поточний контроль, протягом семестру їм може додатково надаватися індивідуальне завдання з таких тем:

1. Побудова оптимізаційних моделей розподілу фінансових ресурсів.
2. Розв'язування цілочислових задач лінійного програмування при плануванні виробництва.
3. Розв'язування транспортних задач з додатковими умовами.
4. Методика розв'язування транспортних задач відкритого типу
5. Побудова стохастичних моделей управління запасами.
6. Розв'язування оптимізаційних задач управління багатопродуктовими запасами.

5. Методи навчання

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – лабораторна робота, вправи. За характером логіки пізнання застосовуються наступні методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний. За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

6. Методи контролю

Оцінювання результатів навчання студентів здійснюється проведенням поточного та підсумкового контролю.

Поточний контроль здійснюється під час практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання відповідних завдань. Форми проведення поточного контролю – усне та письмове опитування, тестовий контроль, перевірка виконання лабораторних робіт.

Підсумковий контроль здійснюється у формі заліку.

7. Критерії оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

7.1. Критерії оцінювання здобувачів вищої освіти за денною формою навчання

Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою, національною шкалою та шкалою ECTS.

Таблиця 7.1

Шкала оцінювання успішності студентів

100-бальна шкала	Національна шкала	Шкала ECTS
90–100	Зараховано	A
82–89		B
74–81		C
64–73		D
60–63		E
35–59	Незараховано з можливістю повторного складання заліку	FX
0–34	Незараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F

Поточний контроль полягає в оцінюванні рівня підготовленості студентів до виконання конкретних робіт, повноти та якості засвоєння навчального матеріалу та виконання індивідуальних завдань відповідно до робочої програми навчальної дисципліни. Поточний контроль проводиться за кожною вивченою темою шляхом усного чи письмового опитування. Результати поточного контролю оцінюються за чотирибальною шкалою.

Критерії поточного оцінювання студентів за національною шкалою подано у таблиці.

Критерії поточного оцінювання знань студентів

Оцінка	Критерії оцінювання
«5» (відмінно)	У повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних/розрахункових завдань, використовуючи обов'язкову та додаткову літературу. Правильно виконав усі завдання. Студент здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами і відомостями.
«4» (добре)	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. Студент здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями, але у відповіді можуть бути окремі несуттєві помилки, не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно виконав більшість розрахункових/тестових завдань.
«3» (задовільно)	У цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових розрахунків, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи окремі суттєві неточності та помилки.
«2» (незадовільно)	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових розрахунків, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи суттєві неточності. Безсистемне виділення випадкових ознак вивченого; невміння робити найпростіші операції аналізу і синтезу, узагальнення, висновки.

Підсумкова оцінка за 100-бальною шкалою визначається на основі результатів поточного контролю за такою формулою:

$$ПК = \frac{100 \cdot САЗ}{5},$$

де ПК – результати поточного контролю за 100-бальною шкалою; САЗ – середнє арифметичне значення усіх отриманих студентом оцінок під час поточного контролю за чотирибальною шкалою.

7.2. Критерії оцінювання здобувачів вищої освіти за заочною формою навчання

Підсумкове оцінювання результатів вивчення дисципліни здобувачами вищої освіти за заочною формою навчання здійснюється за 100-бальною шкалою з урахуванням результатів поточного контролю та виконання тематичної самостійної роботи у міжсесійному періоді. При цьому максимально 30 балів студент може отримати за результатами поточного оцінювання та 70 балів – за результатами виконання тематичної самостійної роботи. Для переведення результатів поточного контролю за чотирибальною шкалою у 30-бальну шкалу використовується така формула:

$$ПК = \frac{30 \cdot САЗ}{5}.$$

8. Навчально-методичне забезпечення

1. Степанюк О.І. Оптимізаційні методи та моделі: методичні вказівки для проведення практичних занять. Львів, 2019. 44 с.
2. Степанюк О.І. Оптимізаційні методи та моделі: методичні вказівки для самостійної роботи студентів. Львів, 2021. 20 с.

9. Рекомендована література

Базова

1. Бех О.В., Городня Т.А., Щербак А.Ф. Математичне програмування: навч. посіб. Львів: Магнолія 2006, 2007. 200 с.
2. Буреннікова Н.В., Зелінська О.В., Ушкаленко І.М., Буренніков Ю.Ю. Оптимізаційні методи і моделі: навч. посіб. Вінниця: ВНТУ, 2019. 121 с.
3. Вітлінський В. В., Терещенко Т. О., Савіна С. С. Економіко-математичні методи та моделі. Оптимізація : навч. посібник К. : КНЕУ, 2016. 303 с.
4. Вітлінський В.В., Наконечний С.І., Терещенко Т.О. Математичне програмування: навч.-метод. посіб. Київ, 2006. 248 с.

5. Вовк В.М., Зомчак Л.М. Оптимізаційні методи і моделі: навч. посіб. Львів, 2014. 360 с.
6. Волонтир Л. О., Потапова Н. А., Ушкаленко І. М., Чіков І. А. Оптимізаційні методи та моделі в підприємницькій діяльності: навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ, 2020. 404 с.
7. Гетманцев В.Д. Лінійна алгебра і лінійне програмування. Київ: Либідь, 2001. 256 с.
8. Глушик М.М., Копич І.М., Пенцак О.С., Сороківський В.М. Математичне програмування: навч. посіб. Львів: Новий світ-2000, 2005. 216 с.
9. Григорків В.С., Григорків М.В. Оптимізаційні методи та моделі: підручник. Чернівці, 2016. 400 с.
10. Дякон В.М., Ковальов Л.Е. Математичне програмування: навч. посіб. за ред. В.М. Михайленка. Київ: Вид-во Європ. ун-ту, 2004. 500 с.
11. Економіко-математичні методи та моделі: навчальний посібник / Костоглод К.Д. та ін. Полтава: ПДАА, 2018. 232 с.
12. Жильцов О.Б., Кулян В.Р., Юнькова О.О. Математичне програмування (з елементами інформаційних технологій): навч. посіб. Київ: МАУП, 2006. 184 с.
13. Забуранна Н.В., Попрозман Н.А., Клименко О.І. Оптимізаційні методи та моделі: підручник. Київ: НУБІП, 2014. 372 с.
14. Івченко І.Ю. Математичне програмування: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2007. 232 с.
15. Кучма М.І. Математичне програмування: приклади і задачі: навч. посіб. Львів: Новий світ-2000, 2006. 342 с.
16. Наконечний С.І., Савіна С.С. Математичне програмування: навч. посіб. Київ: КНЕУ, 2003. 452 с.
17. Ульянченко О.В. Дослідження операцій в економіці. Харків, 2000. 578 с.

Допоміжна

1. Бех О.В., Городня Т.А., Щербак А.Ф. Збірник задач з математичного програмування: навч. посіб. Львів: Магнолія 2006, 2007. 200 с.
2. Дебела І. М. Стохастична модель оптимізації управління ризиками. *Інфраструктура ринку*. 2021. Вип. 54. С. 267 – 271. DOI: <https://doi.org/10.32843/infrastruct54-42>
3. Кудрицька Ж. В. Моделювання бізнес-процесів складського управління з використанням автоматизованої системи. *Причорноморські економічні студії*. 2018. Вип. 28-2. С. 174 – 178. URL: http://bses.in.ua/journals/2018/28_2_2018/37.pdf
4. Лугінін О.Є., Фомішина В.М. Економіко-математичне моделювання: навч. посіб. Київ: Знання, 2011. 342 с.
5. Мазаракі А.А., Толбатов Ю.А. Математичне програмування в Excel: навч. посіб. Київ: Четверта хвиля, 1998. 208 с.
6. Проскурович О. В., Рудь В. Ю. Моделювання асортиментної

політики на підприємстві переробної промисловості. *Вісник Хмельницького національного університету (Економічні науки)*. 2020. № 5. С. 165 – 174. DOI: 10.31891/2307-5740-2020-286-5-30

7. Фещенко О. Л., Ліщенко А. В. Оптимізація витрат молокопереробних підприємств з використанням методів лінійного програмування. *Агросвіт*. 2020. № 17-18. С. 85–91. DOI: 10.32702/2306-6792.2020.17-18.85

10. Інформаційні ресурси

Львівська національна наукова бібліотека України імені В. Стефаника. URL: <http://www.lsl.lviv.ua>

Офіційний веб-сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>

Сайт журналу «The Econometrics Journal». The Royal Economic Society. Oxford Academic. Online ISSN 1368-423X. URL: <https://academic.oup.com/ectj>