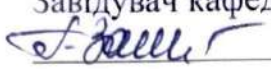


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА МЕНЕДЖМЕНТУ**

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Завідувач кафедри, професор

 Галина ЗАПША

«28» серпня 2025 р.

«ПОГОДЖЕНО»

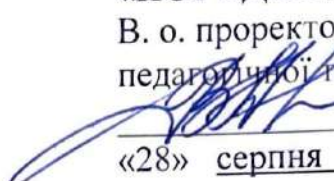
В.о. декана факультету економіки
та управління

 Аркадій ТОПОВ

«28» серпня 2025 р.

«ПОГОДЖЕНО»

В. о. проректора з науково-
педагогічної та методичної роботи

 Вячеслав СЕДОВ

«28» серпня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

ОЗ 13 ОПТИМІЗАЦІЙНІ МЕТОДИ І МОДЕЛІ

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ

перший (бакалаврський) рівень

(назва рівня вищої освіти)

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ

D «Бізнес, адміністрування та право»

(шифр та назва галузі знань)

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ

D3 «Менеджмент»

(код та найменування спеціальності)

ОСВІТНЯ ПРОГРАМА

Менеджмент

(назва освітньої програми)

СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ

Факультет економіки та управління

(факультет, інститут)

Робоча програма освітнього компонента «Оптимізаційні методи і моделі» для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Менеджмент» спеціальності D3 «Менеджмент» за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти.

Розробники: Людмила БАХЧИВАНЖИ, кандидат економічних наук, доцент кафедри менеджменту

Робоча програма розглянута і схвалена на засіданні кафедри менеджменту
Протокол № 1 від «28» серпня 2025 р.

Завідувач кафедри  Галина ЗАПША

Гарант освітньої програми  Ганна ДІДУР

1. ОПИС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

(1 курс)

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма здобувача вищої освіти	Характеристика освітнього компонента	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань D «Бізнес, адміністрування та право»	Обов’язковий	
	Спеціальність D3 «Менеджмент»		
	Освітня програма «Менеджмент»		
Модулів – 2	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й;
Індивідуальне науково- дослідне завдання реферат		Семестр	
Загальна кількість годин – 90		1-й	1-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи здобувача – 3		16 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		-	-
		Лабораторні	
		28- год.	4 год.
		Самостійна робота	
		46 год.	80 год.
		Індивідуальні завдання:	
		- год.	
		Вид контролю:	
залік	залік		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 44/46 (95,6%) (1:1,05)

для заочної форми навчання – 10/80 (11,1%) (1:8)

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Курс «Оптимізаційні методи і моделі» відноситься до складу обов'язкових освітніх компонентів освітньо-професійної програми підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності D3 «Менеджмент». Передумовами для вивчення освітнього компоненту є формування у здобувачів вищої освіти компетентності у сфері використання знань вищої математики, теорії ймовірностей та математичної статистики, інформаційних систем і технологій у вирішенні проблемних ситуацій дослідження операцій.

Сучасний етап розвитку економіки зумовлює високі вимоги до оцінки ефективності функціонування економічних систем. Але основна увага приділяється саме підприємству як економічній системі та первинній, основній, самостійній ланці економіки, що створює конкретні економічні блага. Освітній компонент «Оптимізаційні методи і моделі» охоплює всі етапи вивчення систем, у тому числі економічних: від з'ясування мети (цілі) функціонування й розвитку, побудови економіко-математичної моделі та відшукування оптимального розв'язку до розробки плану практичної реалізації здобутих результатів дослідження та забезпечення реалізації цього плану.

Мета освітнього компоненту: формування системи знань з теоретичних основ, методологічних принципів і конкретних підходів постановки, розв'язання і аналізу економічних задач на базі оптимізаційних методів математичного моделювання.

Завдання вивчення освітнього компоненту полягають в оволодінні здобувачем вищої освіти математичними методами:

- аналізу, оцінювання та схематизації статистичної інформації щодо ходу розвитку економічних процесів;
- вивчення динаміки показників економічного процесу з метою визначення методів його дослідження;
- розбудови математичної моделі економічного процесу;
- розв'язання прикладних економіко-математичних моделей;
- аналізу отриманого розв'язку для обґрунтування конкретних господарських рішень.

У результаті вивчення освітнього компоненту здобувач вищої освіти повинен

знати:

- теоретичні основи моделювання як наукового методу;
- методологічні принципи і підходи застосування оптимізаційних методів в управлінні та економічному регулюванні виробництвом;
- основні задачі, які розв'язуються за допомогою математичного моделювання при аналізі виробничої діяльності сільськогосподарського підприємства;
- умови застосування оптимізаційних математичних методів для розбудови моделей економічних процесів;

уміти:

- самостійно розробляти, розв'язувати та інтерпретувати найпростішу практично значущу економіко-математичну модель із застосуванням оптимізаційних методів;
- обґрунтовувати господарські рішення на основі результатів розв'язку задачі з побудови оптимізаційної моделі.

3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

В результаті вивчення освітнього компонента «Оптимізаційні методи і моделі» у здобувача формуються:

Інтегральна компетентність (ІК):

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, які характеризуються комплексністю і невизначеністю умов, у сфері менеджменту або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів соціальних та поведінкових наук.

Загальні компетентності:

ЗК3 Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу.

ЗК4 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК5 Знання та розуміння предметної області; розуміння професійної діяльності.

ЗК8 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК9 Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.

ЗК10 Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні

Фахові (спеціальні) компетентності:

ФК2 Здатність аналізувати результати діяльності організації, зіставляти їх з факторами впливу зовнішнього та внутрішнього середовища.

ФК3 Здатність визначати перспективи розвитку організації.

ФК4 Вміння визначати функціональні області організації та зв'язки між ними.

ФК5 Здатність управляти організацією та її підрозділами через реалізацію функцій менеджменту.

ФК7 Здатність обирати та використовувати сучасний інструментарій менеджменту.

ФК8 Здатність планувати діяльність організації та управляти часом.

ФК12 Здатність аналізувати й структурувати проблеми організації, формувати обґрунтовані рішення.

Компетентності, визначені університетом

ФК16 Здатність аналізувати економічний, інноваційний, маркетинговий та експортний потенціал підприємства та розробляти напрями і інструментарій його розвитку з урахуванням галузевих особливостей (аграрний сектор).

ФК18 Здатність використання економіко-математичних методів і моделей для аналізу, прогнозування, планування та оптимізації в управлінні економічними процесами.

**Програмними результатами вивчення освітнього компоненту
«Оптимізаційні методи і моделі» є:**

ПРН 4 Демонструвати навички виявлення проблем та обґрунтування управлінських рішень.

ПРН 6 Виявляти навички пошуку, збирання та аналізу інформації, розрахунку показників для обґрунтування управлінських рішень.

ПРН 8 Застосовувати методи менеджменту для забезпечення ефективності діяльності організації.

ПРН 17 Виконувати дослідження індивідуально та/або в групі під керівництвом лідера.

Програмні результати навчання, визначені університетом

ПРН 18 Демонструвати навички аналізу результативності управління виробничою, маркетинговою, зовнішньоекономічною діяльністю підприємства, обґрунтовувати напрями його перспективного розвитку з урахуванням галузевих особливостей аграрного сектора.

ПРН 19 Демонструвати навички розроблення, прийняття та реалізації управлінських рішень у сфері стратегічного та інвестиційного менеджменту в умовах невизначеності та ризику.

ПРН 20 Застосовувати методи та інструменти економіко-математичного моделювання складних економічних систем для обґрунтування управлінських рішень.

4. СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (1курс)

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.
Змістовий модуль 1. Оптимізаційні методи в моделюванні економічних процесів												
Тема 1. Вступ. Теоретичні основи оптимізаційного моделювання та оптимізаційні лінійні моделі	3,5	1		0,5		2	2					2
Тема 2. Геометрична інтерпретація задач лінійного програмування. Графічний метод розв'язування ЗЛП.	4,5	1		1,5		2	6					6
Тема 3. Симплексний метод в оптимізаційних моделях	12	2		4		6	14	2		2		10
Тема 4. Розширені оптимізаційні задачі зі штучним базисом (М-задачі)	12	2		4		6	8					8
Тема 5. Теорія двоїстості та аналіз моделей оптимізаційних задач ,	12	2		4		6	8					8

Двоїстий симплекс – метод у розв’язуванні задач аграрних економіко-виробничих систем												
Разом за змістовим модулем 1	44	8		14		22	38	2		2		34
Змістовий модуль 2. Моделі оптимального планування та прогнозування												
Тема 6. Транспортна задача	12	2		4		6	14	2		2		10
Тема 7. Економіко-математичні моделі в логістиці, які зводяться до транспортної задачі	10	2		2		6	12					12
Тема 8. Методи і моделі прогнозової екстраполяції. Трендові моделі у забезпеченні сталого розвитку підприємств аграрного сектору.	12	2		4		6	8					8
Тема 9. Системно-структурні методи і моделі: виробничі функції в управлінні аграрними підприємствами	12	2		4		6	18	2				16
Разом за змістовим модулем 2	46	8		14		24	52	4		2		46
Усього годин	90	16		28		46	90	6		4		80

5. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

5.1. ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ОПТИМІЗАЦІЙНІ МЕТОДИ В МОДЕЛЮВАННІ ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Тема 1. Вступ до оптимізаційних методів та моделей. Теоретичні основи оптимізаційного моделювання та оптимізаційні лінійні моделі.

Особливість завдань оптимізаційного типу: багатоваріантність розв’язків та рішень, взаємозамінність ресурсів; взаємозамінність готових видів продукції; існування альтернативних технологій виробництва.

Предмет та зміст оптимізаційних методів і моделей. Теоретичні основи оптимізаційного моделювання. Модель як інструмент дослідження об’єкту. Класифікація моделей. Оптимізаційні моделі в економіці.

Сутність, мета і задачі оптимізаційного моделювання. Окремі класи об’єктів, процесів і явищ. Поняття дослідження операцій. Поняття моделі. Етапи моделювання. Постановка задачі. Формалізація. Критерії оптимальності. Основні види математичного моделювання: динамічне оптимізаційне, імітаційне, системне та стохастичне. Основні поняття лінійного програмування (ЛП). Загальна задача ЛП. Постановка оптимізаційних задач. Схема виробничо-економічної системи та її кількісні параметри: незалежні та залежні, дискретні та неперервні, детерміновані та випадкові. Кількісні параметри аграрного

підприємства як економічної системи мікрорівня економіки. Класифікація моделей математичного програмування.

Методи дослідження операцій. Класифікація задач математичного програмування. Типові класи задач дослідження операцій.

Тема 2. . Геометрична інтерпретація задач лінійного програмування.

Графічний метод розв'язування ЗЛП.

Геометрична інтерпретація задач лінійного програмування. Багатокутник розв'язків або область допустимих планів (розв'язків) задачі лінійного програмування.

Властивості задач лінійного програмування для розв'язування графічним методом. Геометрична інтерпретація цільової функції. Алгоритм розв'язування ЗЛП графічним методом. Економічна інтерпретація можливих розв'язків задачі ЛП графічним методом.

Застосовування графічного методу в задачах із двома змінними для визначення оптимального плану задачі лінійного програмування. Розв'язування задач лінійного програмування n -вимірному просторі графічним методом. Опуклий багатогранник допустимих розв'язків та пошук оптимального плану для задач на максимум і мінімум.

Тема 3. Симплексний метод в оптимізаційних моделях

Теоретичні відомості щодо симплекс-методу. Алгоритм розв'язування задачі лінійного програмування симплекс-методом на основі п'яти етапів. Визначення початкового опорного плану задачі лінійного програмування. Побудова симплексної таблиці та її структура. Вибір базисних змінних величин. Перевірка опорного плану на оптимальність. Перехід до нової симплексної таблиці та розрахунок її параметрів. Правило прямокутника. Визначення оцінного відношення. Зауваження до використання симплексного методу.

Симплексний метод із природним базисом. Аналіз симплекс-методу на стійкість. Застосування симплексного методу у розв'язанні оптимізаційних задач виробничо-ресурсного типу для економічної системи – аграрного підприємства.

Застосування надбудови «Пошук розв'язків» (Solver) процесора Excel у розв'язуванні оптимізаційних задач лінійного типу.

Тема 4. Розширені оптимізаційні задачі зі штучним базисом (М-задачі)

Поняття штучного базису та розширення області допустимих планів оптимізаційної задачі. Характеристика методу штучного базису. Ведення штучних змінних у обмеження первинної задачі. Теорема взаємозв'язку між розв'язками початкової та розширеної задач лінійного програмування. Цільова функція у розширеній задачі. Поняття коефіцієнту «М» та введення його в задачах на максимум та в задачах на мінімум.

Алгоритм розв'язування оптимізаційних задач зі штучним базисом. Симплексна таблиця розширеної задачі. Особливості оцінювання опорного

плану у симплексних таблицях розширених оптимізаційних задач та переходу до нової симплексної таблиці.

Тема 5. Теорія двоїстості та аналіз моделей оптимізаційних задач. Двоїстий симплекс – метод у розв’язуванні оптимізаційних задач аграрних економіко-виробничих систем

Двоїстість в лінійному програмуванні. Пара двоїстих задач. Основні теореми двоїстості.

Економічний зміст двоїстих задач. Алгоритм двоїстого симплекс-методу. Основна та двоїста задачі як пара взаємоспряжених задач ЛП. Двоїсті оцінки. Стійкість оптимальних планів прямої та двоїстої задач. Основні теореми двоїстості задач та їх економічний зміст. Поняття симетричних задач.

Побудова та розв’язування двоїстих задач аграрної економіко-виробничої системи (виробнича та ресурсна модель). Обґрунтування рішення в аграрних підприємствах «виробляти з використанням ресурсів» чи «продавати ресурси» на основі двоїстих задач.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. МОДЕЛІ ОПТИМАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ І ПРОГНОЗУВАННЯ

Тема 6. Транспортна задача

Економічна та математична постановка транспортної задачі (ТЗ). Основні параметри транспортної задачі. Побудова цільової функції транспортної задачі. Обмеження транспортної задачі. Транспортні задачі закритого (збалансовані) та відкритого (незбалансовані) типу. Метод потенціалів в лінійному програмуванні. Зведення відкритих задач до задач закритого типу.

Методи знаходження опорного плану транспортної задачі. Оптимізація опорного плану методом потенціалів. Методи побудови першого опорного плану ТЗ. Перевірка опорного плану ТЗ на оптимальність.

Тема 7. Економіко-математичні моделі в логістиці та моделі, що зводяться до транспортної задачі

Транспортні задачі з ускладненнями в постановці. Транспортна задача з додатковими умовами. Задачі, які зводяться до транспортних. Транспортна задача з додатковими умовами. Методи розв’язання двоетапної транспортної задачі з додатковими умовами.

Приклади економічних задач, що зводяться до транспортних моделей з додатковими умовами. Модель формування штатного розпису підприємства. Транспортна задача за критерієм часу. Транспортна задача у мережевій формі.

Використання програмного забезпечення у розв’язку транспортної задачі.

Тема 8. Методи і моделі прогнозової екстраполяції. Трендові моделі у забезпеченні сталого розвитку підприємств аграрного сектору.

Методи і моделі екстраполяції та умови їх застосування. Метод ковзних середніх. Прогнозування методом ковзних середніх у середовищі Excel.

Метод експоненційного згладжування ту передумови його застосування. Побудова моделей з різними коефіцієнтами згладжування.

Трендові моделі, моделі сезонності, моделі тренду і сезонності. Лінійні та нелінійні трендові моделі.

Логістична форма тренду. Виявлення тренду графічним методом у середовищі Excel. Екстраполяція тренду. Виявлення сезонних коливань в часових рядах, математичне моделювання сезонності та прогнозування сезонних явищ і процесів в аграрному секторі. Трендові моделі у забезпеченні сталого розвитку підприємств аграрного сектору. Графічний метод побудови та оцінки трендових моделей. Трендові моделі та їх статистична оцінка. Програмне забезпечення у побудові моделей динаміки.

Тема 9. Системно-структурні методи і моделі в економіці. Виробничі функції в управлінні аграрними підприємствами

Регресійний метод в економічному моделюванні і прогнозуванні.

Вибір незалежних змінних (факторів), що суттєво впливають на залежну величину (результативний показник). Вибір форми зв'язку залежної змінної з факторами і побудова відповідного рівняння регресії (специфікація). Обчислення параметрів рівняння регресії, оцінка суттєвості параметрів (параметризація). Обчислення точкових прогнозів і побудова довірчих інтервалів. Перевірка адекватності рівняння регресії фактичним даним.

Лінійні регресійні моделі у моделюванні парних зв'язків. Прогнозування на основі лінійних моделей. Багатофакторні регресійні моделі.

Нелінійні регресійні моделі. Виробничі функції. Нелінійне моделювання парних і багатофакторних зв'язків. Економетричні моделі.

Побудова регресійних моделей та оцінка їх параметрів у середовищі Excel. Економетричні моделі та їх практичне застосування в оптимізації розвитку економіко-виробничих систем аграрного сектору. Економетричні моделі в управлінні розвитком та використанні ресурсного потенціалу аграрних економічних систем.

5.2 ТЕОРЕТИЧНИЙ ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (курс лекцій)

Денна форма навчання

№	Змістовний модуль, теми лекцій і орієнтирний перелік питань
1	2
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ОПТИМІЗАЦІЙНІ МЕТОДИ В МОДЕЛЮВАННІ ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ	
1.1	Вступ. Предмет та структура дисципліни. Теоретичні основи оптимізаційного моделювання. (1 год.) 1. Модель як інструмент дослідження об'єкту. Класифікація моделей. 2. Оптимізаційні моделі в економіці. Сутність, мета і задачі оптимізаційного моделювання.

1.2	Геометрична інтерпретація задач лінійного програмування. Графічний метод розв’язування ЗЛП (1 год) 1. Геометрична інтерпретація задач лінійного програмування 2. Графічний метод розв’язування ЗЛП
1.3	Симплексний метод в оптимізаційних моделях (2 год.) 1. Симплексний метод та його характеристика . 2. Алгоритм симплексного методу розв’язування ЗЛП 3. Визначення початкового опорного плану задачі лінійного програмування. Побудова симплексної таблиці. 4. Перевірка опорного плану на оптимальність.
1.4	Розширені оптимізаційні задачі зі штучним базисом (М-задачі) (2 год.) 1. Поняття штучного базису. 2. Характеристика методу штучного базису. 3. Теорема взаємозв’язку між розв’язками початкової та розширеної задач лінійного програмування. 4. Алгоритм розв’язування оптимізаційних задач зі штучним базисом.
1.5	Теорія двоїстості та аналіз моделей оптимізаційних задач. Двоїстий симплекс – метод у розв’язуванні оптимізаційних задач аграрних економіко-виробничих систем (2 год.) 1. Пара двоїстих задач. 2. Основні теореми двоїстості. 3. Економічний зміст двоїстих задач. 4. Побудова та розв’язування двоїстих задач аграрної економіко-виробничої системи (виробнича та ресурсна модель). Алгоритм двоїстого симплекс-методу.
	ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. МОДЕЛІ ОПТИМАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ
2.1	Транспортна задача (2 год.) 1. Постановка задачі. Методи знаходження опорного плану. 2. Оптимізація опорного плану методом потенціалів.
2.2	Економіко-математичні моделі, які зводяться до транспортної задачі (2 год.) 1. Транспортні задачі з ускладненнями в постановці. 2. Задачі, які зводяться до транспортних. 3. Розв’язування транспортної задачі інструментами Excel.
2.3	Методи і моделі прогнозу екстраполяції. Трендові моделі у забезпеченні сталого розвитку підприємств аграрного сектору (2 год.) 1. Методи екстраполяції та умови їх застосування. 2. Трендові моделі: побудова та використання в управлінні сталим розвитком аграрного підприємства 3. Екстраполяція тренду.
2.4	Системно-структурні методи і моделі в економіці: виробничі

	функції в управлінні розвитком аграрного підприємства (2 год.) 1.Регресійний метод в економічному прогнозуванні. 2.Лінійні регресійні моделі у моделюванні парних зв'язків. 3.Багатофакторні регресійні моделі. 4. Нелінійні регресійні моделі. 5. Виробничі функції: побудова та використання в управлінні розвитком аграрного підприємства
--	--

ЗАОЧНА ФОРМА НАВЧАННЯ

№	Змістовний модуль, теми лекцій і орієнтирний перелік питань
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ОПТИМІЗАЦІЙНІ МЕТОДИ В МОДЕЛЮВАННІ ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ (2 год.)	
1.1	Симплексний метод в оптимізаційних моделях (2 год.) 1. Симплексний метод та його характеристика . 2. Алгоритм симплексного методу розв'язування ЗЛП 3. Визначення початкового опорного плану задачі лінійного програмування. Побудова симплексної таблиці. 4. Перевірка опорного плану на оптимальність.
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. МОДЕЛІ ОПТИМАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ (4 год.)	
2.1	Транспортна задача (2 год.) 1. Постановка задачі. 2. Методи знаходження опорного плану. 3. Оптимізація опорного плану методом потенціалів. 4. Розв'язування транспортної задачі інструментами Excel.
2.2	Системно-структурні методи і моделі в економіці. Виробничі функції в управлінні розвитком аграрних підприємств. (2год.) 1.Регресійний метод в економічному прогнозуванні. 2.Лінійні регресійні моделі у моделюванні парних зв'язків. 3.Багатофакторні регресійні моделі. 4. Нелінійні регресійні моделі. 5.Виробничі функції: побудова та використання в управлінні розвитком аграрного підприємства

5.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	2	3	4
1	Вступ. Предмет та структура дисципліни. Теоретичні основи оптимізаційного моделювання Оптимізаційні моделі в економіці.	0,5	

2	Графічний метод розв'язування ЗЛП	1,5	
3	Симплексний метод в оптимізаційних моделях	4	2
4	Задачі лінійного програмування зі штучним базисом	4	
5.	Теорія двоїстості. Двоїстий симплекс-метод	4	
6.	Транспортна задача	4	2
7.	Економіко-математичні моделі, які зводяться до транспортної задачі	2	
8.	Методи і моделі прогнозової екстраполяції. Трендові моделі та їх використання в управлінні сталим розвитком підприємств аграрного сектору.	4	
9.	Системно-структурні методи і моделі в економіці та прогнозуванні. Виробничі функції в управлінні розвитком аграрного підприємства.	2	
10.	Економетричні моделі в управлінні розвитком та використанням ресурсного потенціалу аграрних економіко-виробничих систем.	2	
	Разом	28	4

5.4. САМОСТІЙНА РОБОТА

Назва теми	Кількість годин	
	денна	заочна
Тема 1. Вступ. Теоретичні основи оптимізаційного моделювання та оптимізаційні лінійні моделі	2	2
Тема 2. Геометрична інтерпретація задач лінійного програмування. Графічний метод розв'язування ЗЛП.	2	6
Тема 3. Симплексний метод в оптимізаційних моделях	6	10
Тема 4. Розширені оптимізаційні задачі зі штучним базисом (М-задачі)	6	8
Тема 5. Теорія двоїстості та аналіз моделей оптимізаційних задач, Двоїстий симплекс - метод	6	8
Разом за змістовим модулем 1	22	34
Тема 6. Транспортна задача	6	10
Тема 7. Економіко-математичні моделі в логістиці, які зводяться до транспортної задачі	6	12
Тема 8. Методи і моделі прогнозової екстраполяції. Трендові моделі та їх застосування в управлінні сталим розвитком аграрного сектору.	6	8
Тема 9. Системно-структурні методи і моделі в економіці. Виробничі функції в управлінні розвитком аграрного підприємства. Економетричні моделі в управлінні розвитком та використанням ресурсного потенціалу аграрних економіко-виробничих систем	6	16
Разом за змістовим модулем 2	24	46
Усього годин	46	80

5.6. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Індивідуальні завдання передбачають підготовку реферату за однією з актуальних проблем оптимізаційних методів і моделей. Метою індивідуального науково-дослідного завдання є оволодіння теоретичними знаннями з питань дослідження операцій та набуття практичних вмінь і навичок щодо застосування

принципів, методів, алгоритмів, програмного забезпечення в оптимізаційному моделюванні.

Реферат – це скорочений виклад змісту первинного документа або його частини, з основними фактичними даними й висновками. Він починається з викладу сутності роботи і складається за таким планом: тема, предмет та об'єкт дослідження, характер і мета роботи. В рефераті слід показати ті особливості теми, які необхідні для розкриття мети і змісту роботи, методи проведення роботи. Виклад матеріалу в рефераті має бути коротким і точним. Середній обсяг реферату становить приблизно 10-15 друкованих аркушів формату А4. Виконана реферативна робота повинна продемонструвати наявність навичок у здобувача щодо самостійного пошуку та опрацювання джерел інформації і публікацій з обраної теми. З цією метою здобувач має знайти, ознайомитись і використати декілька наукових, навчальних і науково - методичних публікацій, у яких висвітлюються ті чи інші аспекти обраної теми. До таких джерел належать наукові публікації, навчальна література, методично-довідкова література з питань дослідження операцій та використання оптимізаційних методів і моделей.

У вступі автор аргументує вибір теми, вказує на її важливість, актуальність теми. Основна частина реферативної роботи складається з відповідних розділів. Назва будь-якого розділу основної частини не повинна повторювати назву теми роботи. Висновки робляться щодо кожного з розділів основної частини, а також узагальнення і можливі шляхи розв'язання проблем, розглянутих в основній частині дослідження. Список використаних джерел включає бібліографічний опис усіх опрацьованих і використаних автором у цій роботі джерел інформації.

Тематика рефератів

1. Роль дослідження операцій та оптимізаційних методів у менеджменті
2. Дослідження операцій та управлінські функції планування, обліку, аналізу
3. Роль оптимізаційних моделей в економіці аграрного підприємства та управління його розвитком
4. Суть оптимізаційної моделі та її значення в економіці і менеджменті.
5. Постановка оптимізаційної задачі для сучасного підприємства аграрного сектору
6. Класична лінійна задача математичного програмування: постановка та методи розв'язування
7. Симплексний метод: практичний аспект використання
8. Роль двоїстих задач у прийнятті управлінських рішень
9. Двоїсті задачі в обґрунтуванні прийняття стратегічних рішень щодо сталого розвитку аграрного підприємства
10. Задача використання сировини та ресурсів аграрного підприємства
11. Задача про «рюкзак» та її використання в управлінні аграрного підприємства
12. Задача на планування раціону у галузі тваринництва як вирішення проблемної ситуації для забезпечення сталого розвитку галузі

13. Задача оптимального розкрою матеріалів як обґрунтування управлінських рішень з метою економічності виробництва
14. Задача комівояжера.
15. Транспортна задача: практичне використання в аграрному секторі
16. Інструментарій процесора Excel у розв'язанні оптимізаційних задач
17. Оцінка адекватності регресійної моделі.
18. Економетричні моделі та прогнозування на основі економічних індикаторів
19. Інструментарій процесора Excel у розв'язанні транспортних задач
20. Інструмент «Пошук розв'язків» у розв'язанні оптимізаційних задач
21. Трендові моделі та їх використання у прогнозуванні розвитку підприємств аграрного сектору.
22. Діджиталізація процесів оптимізаційних розрахунків
23. Економетрична модель, її види та практичне значення.
24. Побудова та аналіз економетричної моделі
25. Особливості та етапи економетричного моделювання.
26. Виробнича функція Кобба-Дугласа
27. Основні види економетричних моделей.
28. Методичні засади вивчення функціональних та кореляційної залежності .
29. Характерні можливості використання парної регресії в економічних дослідженнях.
30. Параметри лінійної регресійної моделі.
31. Класична лінійна модель множинної регресії, основні припущення.
32. Оцінка параметрів множинної моделі та перевірка її на адекватність.
33. Прогнозування на основі множинної лінійної регресійної моделі.
34. Побудова нелінійних економетричних моделей для аграрного сектора.
35. Класична нормальна лінійна модель множинної регресії, основні припущення
36. Оцінка параметрів множинної моделі та перевірка її на адекватність.
37. Побудова нелінійних економетричних моделей
38. Крива Лаффера та її використання
39. Параметри лінійної моделі множинної регресії.
40. Нелінійні види функцій, що використовуються у регресійному аналізі при побудові моделей взаємозв'язків між економічними явищами і процесами в аграрному секторі
41. Оптимізаційні моделі у забезпеченні сталого розвитку аграрного сектору
42. Виробничі функції в управлінні розвитком сучасного підприємства аграрного сектору (в тваринництві та рослинництві)

6. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Викладання освітнього компонента «Оптимізаційні методи і моделі» здійснюється у формі читання лекцій, проведення лабораторних занять.

Важливим елементом навчання є самостійна робота та виконання індивідуального навчально-практичного завдання у формі реферату з презентацією на заняттях.

Основними методами досягнення навчальних цілей є:

- проведення оглядових та проблемних лекцій. Вивчення лекційного матеріалу дасть змогу здобувачам набути теоретичні знання щодо розв'язування проблемних ситуацій дослідження операцій, розуміння сутності основних категорій і понять дослідження операцій, побудови економіко-математичних моделей економічних систем, застосування алгоритмів розв'язування оптимізаційних задач;

- участі у лабораторних заняттях. Вирішення лабораторних завдань формує вміння і навички прикладного застосування теоретичних знань та передбачає рішення задач з проблем оптимізації в економічних системах;

- отримання консультації. Під час консультацій здобувачі отримують відповіді на окремі теоретичні чи практичні питання та пояснення певних теоретичних положень освітнього компонента;

- виконання самостійної роботи. Вивчення курсу передбачає самостійне опрацювання здобувачами комплексу основної і додаткової наукової літератури, періодичних видань, з питань оптимізації економічних систем та розв'язування проблемних ситуацій дослідження операцій;

- проведення підсумкового контрольного випробування.

Таблиця 1

Відповідність програмних результатів та методів навчання

Результати навчання	Методи навчання
ПРН 4 Демонструвати навички виявлення проблем та обґрунтування управлінських рішень.	Лекції, розв'язування практичних завдань проблемних ситуацій; самостійна робота, індивідуальні консультації. (моделювання, спрощене відтворення реальних управлінських та інших ситуацій в ігровій формі; case study – опис конкретних ситуацій та проблем, що виникають при прийнятті рішень; метод «мозкового штурму» - генерування ідей щодо вирішення практичних проблемних ситуацій; дискусії з проблемних ситуацій; евристичний метод - організація активного пошуку розв'язання проблемних ситуацій під керівництвом викладача)
ПРН 6 Виявляти навички пошуку, збирання та аналізу інформації, розрахунку показників для обґрунтування управлінських рішень.	Лекції, розв'язування практичних завдань проблемних ситуацій; самостійна робота, індивідуальні консультації. (моделювання, спрощене відтворення реальних управлінських та інших ситуацій в ігровій формі; case study – опис конкретних ситуацій та проблем, що виникають при прийнятті рішень; метод «мозкового штурму» - генерування ідей щодо вирішення практичних проблемних ситуацій;
ПРН 8 Застосовувати методи менеджменту для забезпечення ефективності діяльності організації.	Лекції, розв'язування практичних завдань проблемних ситуацій, самостійна робота, індивідуальні консультації. (Розповідь, пояснення, дискусія з проблемних питань, групове обговорення ситуації). case study – опис конкретних ситуацій та проблем, що

	виникають при прийнятті рішень; евристичний метод - організація активного пошуку розв'язання проблемних ситуацій під керівництвом викладача)
ПРН 17 Виконувати дослідження індивідуально та/або в групі під керівництвом лідера.	Лекції, розв'язування практичних завдань проблемних ситуацій; самостійна робота, індивідуальні консультації. (реферативні виступи; ділова гра, презентації; ділова гра – імітація, моделювання, спрощене відтворення реальних управлінських та інших ситуацій в ігровій формі)
ПРН 18 Демонструвати навички аналізу результативності управління виробничою, маркетинговою, зовнішньоекономічною діяльністю підприємства, обґрунтовувати напрями його перспективного розвитку з урахуванням галузевих особливостей аграрного сектора.	Лекції, розв'язування практичних завдань проблемних ситуацій; самостійна робота, індивідуальні консультації. (реферативні виступи; презентації; ділова гра – імітація, моделювання, спрощене відтворення реальних управлінських та інших ситуацій в ігровій формі) (моделювання, спрощене відтворення реальних управлінських та інших ситуацій в ігровій формі; case study – опис конкретних ситуацій та проблем, що виникають при прийнятті рішень; метод «мозкового штурму» - генерування ідей щодо вирішення практичних проблемних ситуацій; дискусії з проблемних ситуацій; евристичний метод - організація активного пошуку розв'язання проблемних ситуацій під керівництвом викладача)
ПРН 19 Демонструвати навички розроблення, прийняття та реалізації управлінських рішень у сфері стратегічного та інвестиційного менеджменту в умовах невизначеності та ризику.	Лекції, розв'язування практичних завдань проблемних ситуацій; самостійна робота, індивідуальні консультації. (реферативні виступи; презентації; ділова гра – імітація, моделювання, спрощене відтворення реальних управлінських та інших ситуацій в ігровій формі). Моделювання, спрощене відтворення реальних управлінських та інших ситуацій в ігровій формі; case study – опис конкретних ситуацій та проблем, що виникають при прийнятті рішень; метод «мозкового штурму» - генерування ідей щодо вирішення практичних проблемних ситуацій;
ПРН 20 Застосовувати методи та інструменти економіко-математичного моделювання складних економічних систем для обґрунтування управлінських рішень.	Лекції, розв'язування практичних завдань проблемних ситуацій; самостійна робота, індивідуальні консультації. (моделювання, спрощене відтворення реальних управлінських та інших ситуацій в ігровій формі; case study – опис конкретних ситуацій та проблем, що виникають при прийнятті рішень; метод «мозкового штурму» - генерування ідей щодо вирішення практичних проблемних ситуацій;

7. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Оцінювання знань здобувачів з освітнього компонента «Оптимізаційні методи і моделі» здійснюється у формі поточного, модульного (рубіжного) та підсумкового контролів, які передбачені «Положенням про систему оцінювання знань здобувачів вищої освіти в Одеському державному аграрному університеті» (нова редакція), затвердженим наказом в. о. ректора ОДАУ № 106-заг від 30 квітня 2025 року.

Поточний контроль (ПК) з освітнього компонента «Оптимізаційні методи і моделі» здійснюється під час аудиторних або дистанційних занять та охоплює питання програми курсу, які винесено на лекційні, лабораторні заняття та самостійну роботу. Поточний контроль передбачає використання таких форм як: усне опитування; виконання лабораторних робіт; виконання самостійних завдань за індивідуальним варіантом, доповіді, презентації, реферати; експрес-тестування (табл.2). Загальна кількість балів за поточний контроль з змістовного модуля може сягати 45.

Таблиця 2

Нарахування балів за темами освітнього компоненту під час поточного контролю*

Тема	Усні відповіді	Виконання лабораторних завдань	Доповіді, презентації, реферати	Експрес тести	Всього за тему
ПК за змістовний модуль 1 - 45					
Тема 1	2	-	2	1	5
Тема 2	2	5	2	1	10
Тема 3	2	5	2	1	10
Тема 4	2	4	3	1	10
Тема 5	2	4	3	1	10
ПК за змістовний модуль 2 - 45					
Тема 6	2	5	3	1	11
Тема 7	2	5	3	1	11
Тема 8	2	5	3	1	11
Тема 9	2	6	3	1	12

*Згідно рішення кафедри кількість балів може варіюватися з урахуванням особливостей освітнього компоненту та рівня складності завдань.

Модульний контроль (МК) з освітнього компонента «Оптимізаційні методи і моделі» здійснюється для перевірки рівня засвоєння навчального матеріалу в кінці кожного з двох змістових модулів у формі контрольної роботи, яка складається з теоретичної і практичної частини. Теоретична частина передбачає виконання тестових вправ. Практична частина – рішення задачі, пов'язаної з побудовою економіко-математичної моделі та розв'язання проблемної ситуації оптимізаційними методами. Загальна кількість балів за модульну контрольну роботу може сягати 45.

За результатами *поточного* і *модульного* контролю виводиться бал за змістовний модуль ($B_{зм}$) як сума балів поточного і модульного контролів:

$$B_{зм} = ПК + МК.$$

Критерії оцінювання поточного і модульних контролів представлені в таблиці 3.

Таблиця 3

Критерії оцінювання поточного і модульного контролів

Поточний контроль							Модульний контроль (модульна контрольна робота)	Відповідність за 100 б. шкалою	Критерії оцінювання
Усні відповіді	Виконання лабораторних завдань			Доповіді, презентації, реферати		Експрес тести			
26	46	56	66	2 6	36	16			
2	4	5	6	2	3	1	41-45	90-100	Демонструє <i>високий</i> рівень формування компетентностей та досягнення результатів навчання
1,4	3	4	4,5	1,5	2	0,75	35-40	74-89	Демонструє <i>достатній</i> рівень формування компетентностей та досягнення результатів навчання
1,0	2	3	3,5	1	1,5	0,5	25-34	60-73	Демонструє <i>задовільний</i> рівень формування компетентностей та досягнення результатів навчання
0-0,4	0-1	0-1	0-1,5	0-0,5	0-1	0-0,25	0-24	1-59	Демонструє <i>низький</i> рівень формування компетентностей та досягнення результатів навчання

Підсумковий контроль з освітнього компонента «Оптимізаційні методи і моделі» проводиться у формі заліку. Підсумкова оцінка знань здійснюється за **накопичувальною системою** та розраховується як середньоарифметична сума балів, отриманих за змістові модулі (табл. 4), а також відвідування занять та за додаткові види робіт з компоненту (табл. 5).

Таблиця 4

Оцінювання освітнього компонента «Оптимізаційні методи і моделі»

Бал за змістовні модулі (БЗМ)									Сума		
Бал за модулі (змістовні модулі) (всього 0-90)					Бал за відвідування (всього 0-5)		Бал заохочувальний (всього -0-5)				
Змістовний модуль 1 (ЗМ 1) Поточний контроль - 45					Змістовний модуль 2 (ЗМ 2) Поточний контроль - 45				0-5	0-5	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9			
5	10	10	10	10	11	11	11	12			
Модульний контроль - 45					Модульний контроль - 45						45
БЗМ = (ЗМ1 + ЗМ2) : 2											

* T1,T2,T3.....- теми змістовного модуля

Максимально можлива оцінка за знання програмного матеріалу освітнього компонента становить 100 балів:

- бали за змістовні модулі – до 90 балів,
- бал за відвідування занять – до 5 балів,
- бал за додаткові види робіт до 5 балів.

Таблиця 5

Оцінювання освітнього компонента

Бал за модулі (змістові модулі) (всього 0-90)	Бал за відвідування (всього 0-5)	Бал заохочувальний (всього – 0-5)
Модуль 1	0-10% пропусків – 5 балів	доповідь на науковій студентській конференції
Модуль 2	10%-20% пропусків – 4 бали	активна участь в роботі наукового гуртка
.....	20%-40% пропусків – 3 бали	підготовка реферату і виступ з ним на семінарі, конференції і т.п.
	40%-60% пропусків – 2 бали	призове місце в олімпіаді
	60%-80% пропусків – 1 бал	підготовка наукової публікації
	більше 80% пропусків – 0 балів	виконання індивідуального завдання

Здобувач вищої освіти, який не брав участь у виконанні всіх видів робіт, передбачених робочою програмою, або не склав модульний контроль, має право на його відпрацювання.

Якість засвоєння змісту освітнього компонента (незалежно від форми контролю) в Університеті **оцінюється** за 100-бальною шкалою з наступним переведенням у національну шкалу (чотирибальну – «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» чи вербальну – «зараховано», «не зараховано») та шкалу ЄКТС згідно з таблицею 6.

Таблиця 6

Шкала оцінювання знань: національна та ECTS

Сума балів	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		екзамен	залік
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	задовільно	
35-59	FX	незадовільно	не зараховано
1-34	F		

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами і критерії оцінювання рівня засвоєння освітнього компонента наведена в таблиці 7.

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами і критерії оцінювання

Сума балів за 100-бальною шкалою	Оцінка в ECTS	Значення оцінки ECTS	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка за національною шкалою	
					екзамен	залік
90 - 100	A	відмінно	Здобувач вищої освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили	Високий (творчий)	відмінно	зараховано
82 - 89	B	дуже добре	Здобувач вищої освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна	Достатній (конструктивно-варіативний)	добре	
74 - 81	C	добре	Здобувач вищої освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок			
64 - 73	D	задовільно	Здобувач вищої освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих	Середній (репродуктивний)	задовільно	
60 - 63	E	достатньо	Здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні			
35 - 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю	Здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу	Низький (рецептивно-продуктивний)	незадовільно	не зараховано
1 - 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням залікового кредиту	Здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів			

Участь здобувачів вищої освіти у заходах неформальної освіти, що відповідають тематиці освітнього компонента «Оптимізаційні методи і моделі» (короткотривалі курси, вебінари, майстер-класи, воркшопи, конференції, круглі столи, тренінги або інші освітні заходи), спрямовані на розширення знань у сфері оптимізаційного економіко-математичного та економіко-статистичного моделювання оцінюється у межах визначеної кількості балів за відповідною темою.

Результат виконання завдання – звіт та/або сертифікат учасника, що підтверджує отримані знання та компетентності. Здобувач освіти представляє результати участі у заході під час лабораторного чи індивідуального заняття.

Поточний контроль та оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти заочної форми навчання здійснюється на основі виконання завдань під час аудиторних занять та виконаних кожним здобувачем індивідуальних завдань. Індивідуальне завдання складається з опису проблемної ситуації та постановки оптимізаційної задачі за індивідуальними даними згідно призначеного варіанту. Індивідуальне завдання оцінюється за 100 бальною шкалою (табл. 6).

Для здобувачів освіти заочної форми навчання підсумковий контроль у формі заліку проводиться в період екзаменаційної сесії. Залік проводиться у формі написання залікової контрольної роботи, що включає тестові завдання та розв'язок оптимізаційної задачі. Результати оцінюються за 100 бальною шкалою (табл. 7).

Відповідно до «Положення про систему оцінювання знань здобувачів вищої освіти в Одеському державному аграрному університеті» (нова редакція), затвердженого наказом в.о. ректора ОДАУ № 106-заг від 30 квітня 2025 року, здобувач вищої освіти має право на автоматичне зарахування відповідних балів за освітній компонент, підвищити оцінку з освітнього компонента, право на перескладання підсумкового контролю з освітнього компонента.

У випадках конфліктної ситуації за мотивованою заявою здобувача вищої освіти чи викладача, деканом факультету/директором інституту створюється комісія для приймання підсумкового контролю, до якої входять завідувач кафедри (провідний викладач) і викладачі відповідної кафедри, представники деканату та органу студентського самоврядування.

8. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Методичне забезпечення з освітнього компонента «Оптимізаційні методи і моделі» включає методичні видання, методичні роздавальні матеріали для роботи на занятті та програмне забезпечення.

1. Роздавальний матеріал для розв'язання задач на практичних заняттях за темами: «Задачі лінійного програмування», «Двоїстість у лінійному програмуванні», «Транспортна задача», «Системно-структурні методи і моделі в економіці та прогнозуванні».

2. Бахчиванжи Л.А., Топов А.Г. Робочий зошит для практичних занять «Оптимізаційні методи і моделі», Одеса, ОДАУ, 2024. 36 с. (Протокол Методичної комісії №8 від 20.05.2024)
3. Оптимізаційні методи і моделі: Конспект лекцій для здобувачів ОС «бакалавр» спеціальності 073 «Менеджмент». (Модуль 1) - Одеса: ОДАУ, 2025. 45 с.
4. Оптимізаційні методи і моделі: Конспект лекцій для здобувачів ОС «бакалавр» спеціальності 073 «Менеджмент». (Модуль 2) - Одеса: ОДАУ, 2025. 54 с.
5. Засоби електронної таблиці Excel (надбудова Solver (Пошук розв'язків), «Аналіз даних»; «Математичні функції», «Статистичні функції») для розв'язання задач симплексним методом, транспортних задач, оптимізаційних задач фахової спрямованості.
6. Роздавальний матеріал для проведення контрольних робіт з модулю №1 і модулю №2 .
7. Візуальна платформа Trello (для організації командної роботи) - <https://trello.com/>;
8. Фонд тестових завдань
9. Візуальне супроводження освітнього компоненту (слайди).

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Волонтир Л.О, Потапова Н.А., Ушкаленко І.М., Чіков І.А. Оптимізаційні методи та моделі в підприємницькій діяльності: Навчальний посібник. Вінницький національний аграрний університет. Вінниця: ВНАУ, 2020 . 404 с. URL: <http://repository.vsau.org/getfile.php/25186.pdf>
2. Буреннікова Н.В., Зелінська О.В., Ушкаленко Ю.Ю. Оптимізаційні методи та моделі : навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2019. 121 с. URL: http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/IRVC/Burennikova_2019_121.pdf
3. Ільман В. М., Михайлова Т. Ф., Самойлов С. П., Панік Л. О. Оптимізаційні методи і моделі : навч. посіб.. Дніпро: Дріант, 2020. 240 с.
4. Григорків В.С., Григорків М.В., Ярошенко О.І. Оптимізаційні методи та моделі : підручник. Чернівецький нац. ун-т, 2022. 440 с. <https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/5257>
5. Скорук О. В. Оптимізаційні методи і моделі : навчальний посібник. Луцьк : Волинський національний університет імені Лесі Українки, 2023. 273 с.
6. Оптимізаційні методи та моделі в економіці: розрахункова робота [Електронний ресурс]: Навч. посібник для студентів спеціальності 051 Економіка. Уклад.: І.Д. Фартушний, Г.А. Мажара, А.М. Замрій, О.В. Кононенко – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 65 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/47664>.
7. Шибаніна О.В., Клочан В.П., Клочан І.В. Оптимізаційні методи та моделі: конспект лекцій. Миколаїв: МНАУ, 2020. 135 с.

Додаткова

1. Левіна-Костюк М.О., Мельничук О.І., Даніленко О.В., Лагодієнко В.В., Ткачук Г.О. Оптимізація виробничої діяльності фермерського господарства з використанням економіко-математичних методів *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2021. Том 6. № 4. С. 112-120.
URL: <http://lib.osau.edu.ua/jspui/handle/123456789/3409>
2. Levina M. O. The optimization of the structure of production and distribution of agricultural goods by suburban enterprises of Odessa. *Problems and Perspectives in Management*. Sumy: Sumy State University Publishing Company «Business Perspectives», 2013. № 3 V. 11. P. 56-62
3. Левіна-Костюк М.О. Оптимізація структури виробництва і продажу продукції сільськогосподарськими підприємствами приміської зони м. Одеси *Аграрний вісник Причорномор'я*. О.: ОДАУ, 2015р.
4. Melnychuk O., Levina-Kostiuk M., Livinskyi A. Applied aspects of economic and mathematical modeling of production activity of enterprises of the agricultural *V International Eurasian Agriculture and Natural Sciences Congress*. Selkchu University, Odessa State Agrarian University, Kyrgyz-Turkish Manas Yniversity. 2021. P. 122-126.
5. Пармаклі Д.М., Запша Г.М., Сахацький М.П., Бахчиванжи Л.А. Графічний метод в дослідженні використання земельного потенціалу аграрних підприємств. *Economic Bulletin of the Black Sea Littoral*. 2021, Issue 2. С. 73-85/ URL: <https://ebbsl.com.ua/index.php/visnuk/index>
6. Шувалова Ю.С., Гончарова О.О. Економіко-математичні моделі задач лінійного програмування. Завдання та методичні вказівки до виконання індивідуальних завдань з дисципліни «Оптимізаційні методи і моделі». Харків: УкрДУЗТ, 2019. 62 с.
7. Панченко Н.Г., Резуненко М.Є. Елементи дослідження операцій в управлінні процесами перевезень: підручник. Харків: УкрДУЗТ, 2015. Ч. 1, 2. 280 с.
8. Єріна А.М. Статистичне моделювання: Навч.посібник. К.:КНЕУ, 2001. 170с. URL: <http://www.gmdh.net/articles/theory/StatModeling.pdf>
http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/EP/index.html
9. Hendry D. *Dynamic Econometrics*. Oxford, 1995.
10. Mills T. C. *The Econometric Modelling of Financial Time Series*. Cambridge University Press, 1993, p. 247.
11. Price L. *Economic Analysis in a Central Bank – Models Versus Judgment*. Handbooks in Central Banking, № 3, Bank of England, 1996.
12. Пармакли Д., Деркач Т., Бахчиванжи Л. Методика розрахунків прямого і супутнього ефекту зростання обсягів реалізації продукції в агропромислових підприємствах. *Світ фінансів* 3(60)/2019. С. 87-98.
<http://sf.wunu.edu.ua/index.php/sf/article/view/1247>
13. Пармаклі Д. М., Деркач Т. В., Бахчиванжи Л. А. Методичний інструментарій прогнозування прибутку у бізнес-плануванні підприємницької діяльності підприємств аграрного сектора. *Вісник ОНУ*

- імені І.І. Мечникова. 2020. Т. 25. Випуск 6 (85). С. 158-166.
http://www.visnyk-onu.od.ua/journal/2020_25_6/31.pdf
14. Бахчиванжи Л.А., Пучко Н.С. Шляхи удосконалення методики аналізу і аудиту дебіторської заборгованості в аграрних акціонерних товариствах: економетричний аспект. Аграрний вісник Причорномор'я, 2018. серія «Економічні науки», випуск 89. С. 143 – 152
15. Бахчиванжи Л., Євтушок О., Вітюк А. Економіко-статистичне моделювання в аналітиці і прогнозуванні бюджету маркетингових комунікацій: методичний аспект. Економічний простір, 2024 (191), с. 92-96.
<https://doi.org/10.32782/2224-6282/191-17>
16. Запша Г. М., Сахацький М. П., Бахчиванжи Л. А., Мельничук О. І., Найда І. С. Інтеграція маркетингової аналітики та оптимізаційного математичного моделювання в стратегічному управлінні стартап проектами. Міжнародний науковий журнал "Інтернаука". Серія: "Економічні науки". – 2025. – № 9. <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2025-9-11384>
17. Бахчиванжи, Л. А., Запша, Г. М., Мельничук, О. І., Найда, І. С. Телічко, Н. А. (2025). Імплементация принципів управління витратами в оптимізацію маркетингового бюджету з урахуванням стратегічних пріоритетів в стартап проектах. Актуальні питання економічних наук, (16). URL: <https://a-economics.com.ua/index.php/home/article/view/836>
18. Volodymyr Lagodiienko, Iryna Perevozova, Liudmila Bakhchivanzhi, Kateryna Ozarko, Viktoriia Milcheva and Olena Orlova. The Role of Digital Technologies in Optimizing the Functioning of the Marketing and Logistics System of the Enterprise. [ref]: vol.21.2023. available at: <https://refpress.org/ref-vol21-a217/>

10. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Офіційний веб-сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
2. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
3. Наукова бібліотека ім. Максимовича Київського національного університету. URL: <https://library.knu.ua/>
4. YOUCONTROL. URL: <https://youcontrol.com.ua/>
5. World Intellectual Property Organization (WIPO).– <http://www.wipo.int/portal/index.html.en>
6. Державна наукова сільськогосподарська бібліотека Української академії аграрних наук. URL: <https://dnsgb.com.ua/>
7. Фундаментальна бібліотека ОДАУ. URL: <https://library-odau.blogspot.com/>
8. Офіційний сайт Львівської національної бібліотеки України ім. В. Стефаника. URL: <http://www.lsl.lviv.ua>
9. Національний інститут стратегічних досліджень. Офіційний вебсайт: URL: <http://www.niss.gov.ua>