

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЕКОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ, ВИЩОЇ
МАТЕМАТИКИ ТА ФІЗИКИ**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ОПТИМІЗАЦІЙНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ»**

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	07 Управління та адміністрування (D Управління та адміністрування)
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	075 Маркетинг (D5 Маркетинг)
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Перший (бакалаврський)
ФАКУЛЬТЕТ	Економічний

Оптимізаційні методи та моделі. Робоча програма навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти економічного факультету за спеціальністю 075 Маркетинг (D5 Маркетинг), перший (бакалаврський) рівень вищої освіти/
Укладач: О. А. Стригіна. Біла Церква: БНАУ, 2025. 17 с.

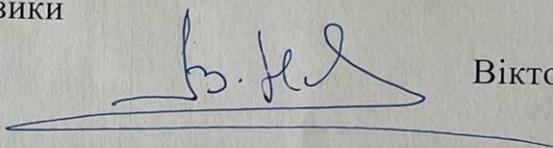
Укладач: канд. фіз.-мат. наук, доцент Стригіна О. А.

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри інформаційних технологій, вищої математики та фізики

(Протокол № 8 від 16.06.2025 р.)

Завідувач кафедри інформаційних технологій,
вищої математики та фізики

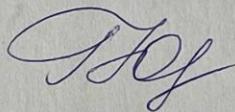
канд. екон. наук, доцент



Вікторія НОВІКОВА

Гарант ОП Маркетинг,

канд. екон. наук, доцент



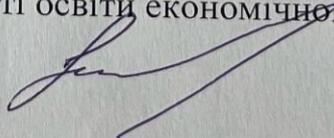
Ірина ГЕРАСИМЕНКО

Схвалено групою зі змісту та якості освіти економічного факультету

(Протокол № 6 від 26.06.2025 р.)

Голова групи зі змісту та якості освіти економічного факультету

д-р екон. наук, професор



Ігор ПАСКА

ЗМІСТ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	5
3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ВІДПОВІДНО ДО СТАНДАРТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 075 МАРКЕТИНГ (D5 МАРКЕТИНГ)	5
4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	5
5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ОПТИМІЗАЦІЙНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ»	6
6. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	7
7. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	8
7.1. Лекції	8
7.2. Практичні заняття	9
7.3. Самостійна робота	11
7.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань	12
8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ	13
9. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	13
10. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	14
11. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	14
12. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ	15
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	16

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з навчальним планом на 2025–2026 навчальний рік, на вивчення дисципліни «Оптимізаційні методи та моделі» для денної форми навчання виділено 120 академічних годин (4 кредити ECTS), у т.ч. аудиторних – 48 години (лекції – 16, практичні – 32), самостійна робота студентів – 72 години.

Опис навчальної дисципліни за показниками та формами навчання наведено в таблиці:

Найменування показників	Шифр та найменування галузі знань, спеціальності, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 4	Галузь знань 07 Управління та адміністрування (D Бізнес, адміністрування та право)	Обов'язкова	
Змістових модулів – 2	Спеціальність: 075 Маркетинг (D5 Маркетинг)	2-й	3-й
Індивідуальне навчально-дослідне завдання – розрахункове		Семестр	
Загальна кількість академічних годин – 120		4-й	6-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 4,5		Лекції	
	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	16 год.	4 год.
		Практичні	
		32 год.	6 год.
		Самостійна робота	
		72 год.	110 год.
		Підсумковий контроль: залік	

Метою вивчення дисципліни «Оптимізаційні методи та моделі» є вивчення в систематизованій формі та активне засвоєння студентами основних методів розв'язання, аналізу та використання задач зі знаходження екстремуму функції на множині допустимих варіантів у широкому спектрі теоретико-економічних та практичних проблем на всіх рівнях ієрархії управління.

2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Обов'язкова навчальна дисципліна «Оптимізаційні методи та моделі» базується на знаннях таких дисциплін як: «Вища математика», «Інформаційні системи та технології», вивчених на першому курсі.

3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ВІДПОВІДНО ДО СТАНДАРТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 075 МАРКЕТИНГ (D5 МАРКЕТИНГ)

ЗК4. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК9. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

СК5. Здатність коректно застосовувати методи, прийоми та інструменти маркетингу.

СК7. Здатність визначати вплив функціональних областей маркетингу на результати господарської діяльності ринкових суб'єктів.

СК10. Здатність використовувати маркетингові інформаційні системи в ухваленні маркетингових рішень і розробляти рекомендації щодо підвищення їх ефективності.

СК14. Здатність пропонувати вдосконалення щодо функцій маркетингової діяльності.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Р3. Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань у сфері маркетингу.

Р4. Збирати та аналізувати необхідну інформацію, розраховувати економічні та маркетингові показники, обґрунтовувати управлінські рішення на основі використання необхідного аналітичного й методичного інструментарію.

Р12. Виявляти навички самостійної роботи, гнучкого мислення, відкритості до нових знань, бути критичним і самокритичним.

Р16. Відповідати вимогам, які висуваються до сучасного маркетолога, підвищувати рівень особистої професійної підготовки.

5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ОПТИМІЗАЦІЙНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ»

Змістовий модуль 1. Оптимізаційні методи

Тема 1.1. Загальна задача лінійного програмування

Тема 1.2. Класичні методи оптимізації. Геометрія ЗЛП. Графічний метод розв'язання ЗЛП

Тема 1.3. Симплексний метод розв'язання ЗЛП

Змістовий модуль 2. Оптимізаційні математичні моделі. Транспортна задача

Тема 2.1. Теорія двоїстості та оптимізаційний аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач

Тема 2.2. Розподільчі задачі. Транспортна задача, її структура та методи розв'язку

Тема 2.3. Практичні аспекти використання транспортних задач

Тема 2.4. Дискретне програмування. Класична задача ускладненої оптимізації. Цілочисельна задача розвитку та розміщення

Тема 2.5. Теорія ігор. Основні поняття теорії ігор. Приклади ігрових задач

6. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістові модулі та теми	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	всього	у тому числі					всього	у тому числі				
		л	п	лб	інд	СРС		л	п	лб	інд	СРС
<i>Змістовий модуль 1. Оптимізаційні методи</i>												
Тема 1.1	8	2	2		2	2	16	1	1			14
Тема 1.2	14	2	4		4	4	18	1	1			16
Тема 1.3	14	2	4		4	4	19		1			18
<i>Разом модуль 1</i>	36	6	10		10	10	53	2	3			48
<i>Змістовий модуль 2. Оптимізаційні математичні моделі. Транспортна задача</i>												
Тема 2.1	14	2	4		4	4	9	1				8
Тема 2.2	18	2	4		6	6	13	1				12
Тема 2.3	14	2	4		4	4	13		1			12
Тема 2.4	20	2	6		6	6	15		1			14
Тема 2.5	18	2	4		6	6	17		1			16
<i>Разом модуль 2</i>	84	10	22		26	26	67	2	3			62
Всього годин	120	16	32		36	36	120	4	6			110

Примітка: л – лекції, п – практичні заняття, лб – лабораторно-практичні заняття; інд – індивідуальні завдання, СРС – самостійна робота студентів.

7. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

7.1. Лекції

Тема і зміст лекції	К-ть годин
<i>Змістовий модуль 1. Оптимізаційні методи</i>	
<p>Тема 1.1. Загальна задача лінійного програмування. Постановка задачі. Основні поняття задачі лінійного програмування (опорного, оптимального планів). Форми запису задачі лінійного програмування. Властивості розв'язків задачі лінійного програмування. Застосування задачі лінійного програмування до розв'язку деяких економічних задач: задачі використання ресурсів, задачі про вибір оптимальних технологій, задачі розподілу виробничої програми (про розміщення замовлень або завантаження взаємозамінних груп устаткування; завантаження невзаємозамінних груп устаткування; розподілу виробничої програми по календарних періодах; на групи товарного асортименту).</p>	2
<p>Тема 1.2. Класичні методи оптимізації. Геометрія ЗЛП. Графічний метод розв'язання ЗЛП. Геометрія обмежень ЗЛП на площині. Цільова функція на площині, переваги та недоліки графічного методу. Його практичне застосування до розв'язку задачі з використання ресурсів. Основи аналізу на стійкість.</p>	2
<p>Тема 1.3. Симплексний метод розв'язання ЗЛП. Ідея та геометрія симплексного методу (СМ), область визначення. Алгоритм СМ. Побудова опорного плану. Ознаки оптимальності опорного плану. Особливі випадки застосування симплекс методу. Інтерпретація симплекс-таблиці – аналізу моделі на стійкість.</p>	2
<p><i>Разом за змістовий модуль 1</i></p>	6
<i>Змістовий модуль 2. Оптимізаційні математичні моделі. Транспортна задача</i>	
<p>Тема 2.1. Теорія двоїстості та двоїсті оцінки лінійних оптимізаційних задач. Економічна інтерпретація прямої та двоїстої задач лінійного програмування. Правила побудови двоїстих моделей оптимізаційних задач. Основні теореми двоїстості та їх економічний зміст. Приклади застосування теорії двоїстості для знаходження оптимальних планів прямої та двоїстої задач.</p>	2
<p>Тема 2.2. Розподільчі задачі. Транспортна задача, її структура та методи розв'язку. Економічний зміст розподільчих та логістичних</p>	2

задач. Постановка транспортної задачі та її математичні особливості. Методи побудови початкових планів. Метод північно-західного кута; мінімальної вартості; подвійної переваги; апроксимації Фогеля. Метод потенціалів.	
Тема 2.3. Практичні аспекти використання транспортних задач. Прикладні середовища для реалізації транспортних задач. Застосування транспортної задачі до розв'язку деяких економічних задач. Задача про призначення. Угорський метод розв'язку задачі про призначення. Транспортна модель з проміжними пунктами. Економіко-математичні моделі оптимізації внутрішньовиробничих процесів у рослинництві та тваринництві із урахуванням їх особливостей.	2
Тема 2.4. Дискретне програмування. Класична задача ускладненої оптимізації. Цілочисельна задача розвитку та розміщення. Її математична модель. Класифікація методів розв'язку задач дискретного програмування. Практичне застосування. Метод гілок та границь. Алгоритм методу. Метод Гоморі. Наближені методи дискретного програмування. Поняття про евристичні алгоритми. Порівняльна характеристика ефективності методів дискретного програмування.	2
Тема 2.5. Теорія ігор. Основні поняття теорії ігор. Приклади ігрових задач. Класифікація ігор. Матрична гра. Постановка задачі, ціна гри, оптимальна стратегія. Основна теорема матричних ігор. Стійкість розв'язку. Методи розв'язку матричних ігор. Зв'язок матричних ігор з задачею лінійного програмування. Біматрична гра. Ситуація рівноваги та поведінки учасників. Модель екологічного конфлікту. Поняття характеристичних функцій. Розподіл в кооперативних іграх. Принцип формування. Ділова гра. Початок, зміст, порядок підготовки та прийняття рішень.	2
<i>Разом за змістовий модуль 2</i>	10
Всього	16

7.2. Практичні заняття

Тема і зміст практичного заняття	К-ть годин
<i>Змістовий модуль 1. Оптимізаційні методи</i>	
Тема 1.1. Задача лінійного програмування та методи її розв'язування. Форми запису задачі лінійного програмування.	2

Застосування задачі лінійного програмування до розв'язку деяких економічних задач: задачі використання ресурсів, задачі про вибір оптимальних технологій, задачі розподілу виробничої програми (про розміщення замовлень або завантаження взаємозамінних груп устаткування; розподілу виробничої програми по календарних періодах; про дієту; на суміші та сполуки). Розв'язування тестових завдань.	
Тема 1.2. Графічний метод розв'язання ЗЛП. Геометрія обмежень ЗЛП на площині. Побудова цільової функції на площині, переваги та недоліки графічного методу. Практичне застосування графічного методу до розв'язку задачі з використання ресурсів.	4
Тема 1.3. Симплексний метод розв'язання ЗЛП. Початковий опорний план. Перехід від одного опорного плану до іншого. Оптимальний розв'язок. Критерій оптимальності плану. Розв'язування задачі лінійного програмування симплексним методом. Алгоритм методу штучного базису. Розв'язування М-задач. Розв'язування задач симплексним методом.	4
<i>Разом за змістовий модуль 1</i>	10
Змістовий модуль 2. Оптимізаційні математичні моделі. Транспортна задача	
Тема 2.1. Математичні моделі пари двоїстих задач (ПДЗ) в економіці. Правило побудови двоїстих задач. Симетричні та несиметричні двоїсті задачі. Теореми двоїстості та їх економічний зміст. Інтерпретація двоїстих оцінок у задачах техніко-економічного планування. Побудова двоїстих задач. Розв'язування тестових завдань.	4
Тема 2.2. Розподільчі задачі. Транспортна задача, її структура та методи розв'язку. Економічний зміст розподільчих та логістичних задач. Постановка транспортної задачі та її математичні особливості. Методи побудови початкових планів. Метод північно-західного кута; мінімальної вартості; подвійної переваги; апроксимації Фогеля. Метод потенціалів. Розв'язування транспортних задач.	4
Тема 2.3. Практичні аспекти використання транспортних задач. Застосування транспортної задачі до розв'язку деяких економічних задач. Задача про призначення. Угорський метод розв'язку задачі про призначення. Розв'язування транспортної моделі з проміжними пунктами. Економіко-математичні моделі оптимізації внутрішньовиробничих процесів у рослинництві та тваринництві із урахуванням їх особливостей. Розв'язування тестових завдань.	4
Тема 2.4. Дискретне програмування. Класична задача ускладненої	6

оптимізації. Цілочисельна задача розвитку та розміщення. Класифікація методів розв'язку задач дискретного програмування. Практичне застосування. Метод гілок та границь. Алгоритм методу. Метод Гоморі. Розв'язування задач наближеними методами дискретного програмування.	
Тема 2.5. Теорія ігор. Приклади ігрових задач. Класифікація ігор. Матрична гра. Постановка задачі, ціна гри, оптимальна стратегія. Основна теорема матричних ігор. Стійкість розв'язку. Методи розв'язку матричних ігор. Зв'язок матричних ігор з задачею лінійного програмування. Біматрична гра. Ситуація рівноваги та поведінки учасників. Модель екологічного конфлікту. Поняття характеристичних функцій. Розподіл в кооперативних іграх. Принцип формування. Ділова гра. Початок, зміст, порядок підготовки та прийняття рішень.	4
<i>Разом за змістовий модуль 2</i>	22
Всього	32

7.3. Самостійна робота

Самостійна робота студентів є складовою частиною навчальної роботи і призначена для досягнення наступних цілей: закріплення і поглиблення отриманих знань, умінь і навичок; підготовка до практичних занять, складання модулів; формування культури розумової праці і самостійності в пошуку нових знань.

Тема і зміст заняття	К-ть годин
<i>Змістовий модуль 1. Оптимізаційні методи</i>	
Тема 1.1. Динамічне програмування. Основні поняття динамічного програмування. Економічна постановка задачі динамічного програмування. Її геометрична інтерпретація.	4
Тема 1.2. Задача про оптимальне керування постачанням. Властивості динамічного програмування. Розв'язок найпростіших задач. Рівняння Белмана. Одновимірні задачі розподілу ресурсів. Задача про заміну устаткування.	8
Тема 1.3. Метод штучного базису (МШБ) розв'язання задачі – один із версій симплексного методу. Теоретичне обґрунтування МШБ. Стохастичне програмування. Жорстка постановка задачі стохастичного програмування. Одноетапна задача стохастичного програмування. Двоетапна задача стохастичного програмування.	8

Задачі з ймовірнісними обмеженнями.	
<i>Разом за змістовий модуль 1</i>	20
Змістовий модуль 2. Оптимізаційні математичні моделі. Транспортна задача	
Тема 2.1. Основні особливості задач нелінійного математичного програмування. Приклади нелінійних економіко-математичних моделей. Випукла множина, лінійні оболонки, конуси. Властивості випуклих множин. Теореми відділення.	8
Тема 2.2. Випуклі функції. Властивості випуклих функцій. Класичні методи оптимізації функцій багатьох змінних. Метод множників Лагранжа. Мінімізація випуклих функцій без обмежень на змінні.	12
Тема 2.3. Максимізація прибутку. Інформаційне забезпечення задач оптимізації маркетингових систем.	8
Тема 2.4. Метод по компонентного спуску. Градієнтні методи, їх збіжність. Метод сполучених напрямків. Мінімізація випуклих функцій з обмеженням на змінні.	12
Тема 2.5. Метод можливих напрямків. Метод лінеаризації. Метод випадкового пошуку. Квадратичне програмування. Приклади економіко-математичних моделей з квадратичними цільовими функціями.	12
<i>Разом за змістовий модуль 2</i>	52
Всього	72

Примітка: У розрахунку годин на виконання самостійної роботи не передбачено час на виконання індивідуальних завдань

7.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань

Підготовка індивідуального завдання є однією з важливих форм вивчення дисципліни «Оптимізаційні методи та моделі», виконання якого зорієнтоване на посилення дослідницької складової в процесі навчання за програмою і на вироблення у студентів дослідницьких компетенцій та відповідних практичних навичок.

Виконання індивідуального завдання студентом:

- розвиток навичок підготовки аналітичних оглядів, наукових статей і доповідей;
- розвиток навичок презентації та дискусійного обговорення результатів дослідження.

Розробка та презентація індивідуальних проєктів за обраними нижче темами:

1. Методи та моделі масового обслуговування. Системи масового обслуговування з втратами.
2. Застосування задач ОММ у галузях народного господарства.
3. Практичне застосування теорії масового обслуговування. Підготовка початкових даних та перевірка стохастичних гіпотез.
4. Основні аналітичні властивості задач ЛП. (Теорема про існування розв'язку ЗЛП).
5. Прийняття рішень з використанням моделей масового обслуговування. Аналіз конкретної ситуації.
6. Двоїстість у ЛП. Економічна інтерпретація пари спряжених задач, записаних у другій канонічній постаті.
7. Задачі дробово-лінійного програмування. Застосування симплексного методу для їх розв'язання.

8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Використовуються наступні методи навчання: розповідь – для оповідної, описової форми розкриття навчального матеріалу; пояснення – для розкриття сутності певного явища, закону, процесу; бесіда – для усвідомлення за допомогою діалогу нових явищ, понять; ілюстрація для розкриття предметів і процесів через їх символічне зображення (малюнки, схеми, графіки); практична робота – для використання набутих знань у розв'язанні практичних завдань; аналітичний метод – мисленнєвого або практичного розкладу цілого на частини з метою вивчення їх суттєвих ознак; індуктивний метод – для вивчення явищ від одиничного до загального; дедуктивний метод – для вивчення навчального матеріалу від загального до окремого, одиничного.

9. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Поточний контроль з предмету «Оптимізаційні методи та моделі» включає тематичне оцінювання та модульний контроль.

Тематичне оцінювання аудиторної та самостійної роботи студентів здійснюється на основі отриманих ними поточних оцінок за усні та письмові відповіді з предмету, самостійні, практичні та контрольні роботи.

Поточний контроль за виконанням ІНДЗ здійснюється відповідно до графіку виконання завдання.

Модульний контроль проводиться у формі комп'ютерного тестування.

Кількість отриманих балів з кожного виду навчальних робіт за різними формами поточного контролю виставляється студентам у журнал академічної групи та електронний журнал після кожного контрольного заходу.

Підсумковий контроль навчальної діяльності студентів здійснюється у формі заліку за результатами поточного контролю (тематичного оцінювання, виконання ІНДЗ та модульного контролю) і не передбачає обов'язкової присутності студентів.

10. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінка за лекційне заняття виставляється за активність студента в дискусії, якість конспекту.

Оцінку на практичному занятті студент отримує за виконанні розрахункові, практичні роботи, командні проекти, зроблені доповіді, презентації, реферати, есе, активність під час дискусій.

Під час модульного та підсумкового контролю засобами оцінювання результатів навчання з дисципліни є стандартизовані комп'ютерні тести.

11. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінювання здобувачів освіти здійснюється за результатами поточного (практичні заняття, самостійна робота) та рубіжного (модульного) контролів за десятибальною шкалою – «1», «2», «3», «4» ... «10».

1 бал оцінювання (з заокругленням до цілого числа) відповідає 10 % правильних тверджень у разі усної відповіді, відповідей у тесті, виконаних завдань тощо.

Бали з модульного контролю нараховуються за виконання модульної контрольної роботи.

Відсутність студента на занятті («нб») у розрахунку середнього арифметичного значення (САЗ) приймається як «0».

У кінці семестру обчислюється САЗ всіх отриманих здобувачем вищої освіти оцінок з наступним переведенням його у бали за формулою:

$$\text{БПК} = \text{САЗ} \times k,$$

де БПК – бали з поточного контролю;

САЗ – середнє арифметичне значення усіх отриманих студентом оцінок:

k – коефіцієнт для певного виду контролю (практичні заняття, самостійна робота – «3», модульний контроль – «1» для форми підсумкового контролю «екзамен» та «4» для форми підсумкового контролю «залік»).

Результати поточного оцінювання здобувача (за 10-бальною шкалою) виставляються в електронний журнал АСУ БНАУ і автоматично переводяться у 100-бальну шкалу відповідно до розподілу балів за окремі види робіт.

Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти

Максимально можлива к-ть балів, якщо форма підсумкового контролю	Практичні заняття	Самостійна робота	Модульний контроль	Підсумковий контроль	Загальний бал
Залік	30	30	40	-	100

Шкала оцінювання успішності здобувачів вищої освіти

За 100-бальною шкалою	За шкалою ECTS	За національною шкалою	
		Іспит	залік
90-100	A	Відмінно	Зараховано
82-89	B	Добре	
75-81	C		
64-74	D	Задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	Незадовільно (незараховано) з можливістю повторного складання	
1-34	F	Незадовільно (незараховано) з обов'язковим повторним вивченням	

12. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

Наочні засоби:

Слайдові презентації у програмі Microsoft Office Power Point, Canva; науково-пізнавальні фільми із мережі Інтернет про окремі практики бізнесу у використанні інструментів маркетингу.

Технічні засоби: роутер, мультимедійний проектор BenQ, комп'ютер Intel 500 Gb, країна походження – Україна, монітор TFT 19" Philips, акустична система Microlab.

Комп'ютерний клас: комп'ютери Intel G620 500 Gb, 14 шт., монітори TFT 19" Philips.

Програмне забезпечення: MS Windows, MS Office (Access, Word, Excel, Power Point, MS Project), Firefox, PowerBI, Laragon, Tableau, Figma, CA ERwin Data Model Validator, CA ERwin Process Modeler, CA ERwin Data Modeler, Visio.

Системи дистанційного навчання: Moodle (teach.btsau.net.ua), Zoom, Safe Exam Browser для проведення іспитів.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Л.О. Волонтир, Н.А. Потапова, І.М. Ушкаленко, І.А. Чіков. «Оптимізаційні методи та моделі в підприємницькій діяльності». Навчальний посібник – ВНАУ 2020. 404 с. URL: <https://duikt.edu.ua/ua/lib/1/category/1720/view/37>
2. Григорків В.С., Григорків М.В. Оптимізаційні методи та моделі: підручник – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2022. 440 с. URL: <https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/5257?show=full>
3. Ільман В. М., Михайлова Т. Ф., Самойлов С. П., Панік Л. О. Оптимізаційні методи і моделі : навч. посіб. Дніпро : Дріант, 2020. 240 с. URL: <https://hpk.edu.ua/uploads/2023/09/Optymizatsijni-metody-modeli.pdf>
4. В.С. Григорків, М.В. Григорків, О.І. Ярошенко. Оптимізаційні методи та моделі : підручник, 2-ге вид., випр. і доп. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2024. 464 с. URL: <https://archer.chnu.edu.ua/handle/123456789/10762?show=full>

Додаткова література

1. Скорук О. В. Оптимізаційні методи і моделі : навчальний посібник. Луцьк : Волинський національний університет імені Лесі Українки, 2023. 273с. URL: https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/22437/1/OMM_posib.pdf
2. Копич І.М., Глушик М.М., Пенцак О., Сорківський В. Математичне програмування : навчальний посібник. Видавництво Новий світ – 2024. 280 с. URL: <https://mybook.biz.ua/ua/matematiczna-kibernetika-matematichne-programuvannya/matematichne-programuvannya-140357/>

3. У. Ревецька, О. Стригіна, В. Новікова, О. Ткаченко, Цифровий маркетинг і математичні алгоритми, ГРААЛЬ НАУКИ : міжнар. наук. журнал. – Вінниця, 2025. – № 60.С 399-405. URL: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.12.12.2025.043>
4. О. Стригіна, У. Ревецька, Побудова моделей сегментації ринку з використанням кластерного аналізу/ ГРААЛЬ НАУКИ : міжнар. наук. журнал. – Вінниця , 2026. – № 61.С 321-328. URL: <https://archive.journal-grail.science/index.php/2710-3056/issue/view/23.01.2026>
5. Оптимізаційні методи та моделі. Методичні вказівки для практичних занять та самостійної роботи для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня економічних спеціальностей / Укладачі: О.А. Стригіна, В.В. Новікова, У.С. Ревецька. Біла Церква: БНАУ, 2024. 80 с.
6. О.А. Стригіна, У.С. Ревецька, В.В. Новікова, О.В. Ткаченко, М.І. Трофимчук, Економіко-математичне моделювання поведінки споживачів у цифровому маркетингу/ *Ефективна економіка*, 2025. № 12, URL: <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2025.12.91>