

МІНІСТЕРСТВО ФІНАНСІВ УКРАЇНИ  
УНІВЕРСИТЕТ ДЕРЖАВНОЇ ФІСКАЛЬНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ

Навчально-науковий інститут обліку, аналізу та аудиту

Кафедра вищої математики

Затверджено  
Науково-методичною радою  
Університету,  
протокол від «21» 10.2021 № 8  
Голова НМР [підпис] А. Монаєнко

**Робоча програма  
навчальної дисципліни  
«Вища та прикладна математика: оптимізаційні методи та моделі»**

для підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня  
(денної та заочної форми навчання)

галузь знань: 07 «Управління та адміністрування»

спеціальність: 071 «Облік і оподаткування»

Освітньо-професійні програми:

«Облік, податковий аудит та бізнес-аналітика»

«Податкове консультування»

статус дисципліни: обов'язкова

Ірпінь – 2021

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища та прикладна математика: оптимізаційні методи та моделі» складена на основі освітньо-професійних програм: «Облік, податковий аудит та бізнес-аналітика» першого (бакалаврського) освітнього рівня, спеціальності 071, затвердженою Вченою радою Університету 26.04.2021р., протокол №5; «Податкове консультування» першого (бакалаврського) освітнього рівня, спеціальності 071, затвердженою Вченою радою Університету 26.04.2021р., протокол №5.

Укладач:



О. Башук, к.ф.м.-н., доцент,

кафедри вищої математики

Рецензенти: М.Семко, д.ф.м.-н., професор,

завідувач кафедри вищої математики

В. Таращенко к.е.н., доцент,

доцент кафедри аудиту та економічного аналізу

Гаранти освітніх програм



А. Лісовий, д.е.н., професор

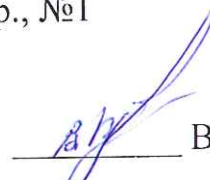
Т.Тучак, к.е.н., доцент

Робочу програму навчальної дисципліни розглянуто і схвалено кафедрою вищої математики, протокол від 30.08.2021 р., №1

Завідувач кафедри  М. Семко, д.ф.м.-н., професор

Розглянуто і схвалено вченою радою Навчально-наукового інституту обліку, аналізу та аудиту, протокол від 06.09.2021 р., №1

Голова вченої ради ННІ обліку, аналізу та аудиту



В. Краєвський

Завідувач навчально-методичного відділу



І. Качур, к.б.н.

Реєстраційний № \_\_\_\_\_

## РЕЦЕНЗІЯ

на робочу програму обов'язкової навчальної дисципліни «Вища та прикладна математика: оптимізаційні методи та моделі» для підготовки здобувачів вищої освіти першого бакалаврського рівня денної та заочної форми навчання галузей знань: 07 «Управління та адміністрування»  
071 «Облік і оподаткування»,  
освітньо-професійних програм: «Облік, податковий аудит та бізнес аналітика», «Податкове консультування»,  
складену доцентом кафедри вищої математики, к.ф.-м.н., О. Башук

Робоча програма навчальної дисципліни дисципліни «Вища та прикладна математика: оптимізаційні методи та моделі» складена на основі освітньо-професійної програми, затвердженою Вченою радою 26 квітня 2021 року (протокол №5).

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища та прикладна математика: оптимізаційні методи та моделі» два змістових модулі:

1. Лінійне програмування.
2. Нелінійне програмування.

У робочій програмі чітко визначена мета викладання дисципліни, основні завдання курсу та вказано, якими знаннями повинні оволодіти студенти.

Робоча програма відповідає всім вимогам і може бути використана для підготовки здобувачів вищої освіти другого магістерського рівня вказаної спеціальності.

Рецензент:

доктор фізико-математичних наук, професор,  
завідувач кафедри вищої математики  
Університету державної  
фіскальної служби України



Семко М.М.

## РЕЦЕНЗІЯ

на робочу програму обов'язкової навчальної дисципліни «Вища та прикладна математика: оптимізаційні методи та моделі» для підготовки здобувачів вищої освіти першого бакалаврського рівня денної та заочної форми навчання галузей знань: 07 «Управління та адміністрування»  
071 «Облік і оподаткування»,  
освітньо-професійних програм: «Облік, податковий аудит та бізнес аналітика», «Податкове консультування»,  
складену доцентом кафедри вищої математики, к.ф.-м.н., О. Башук

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища та прикладна математика: оптимізаційні методи та моделі» складена на основі освітньо-професійної програми, затвердженою Вченою радою 26 квітня 2021 року (протокол №5).

Робоча програма розрахована на 60 годин для денної форми навчання та 90 годин для заочної форми навчання та включає 6 тем.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є математичне програмування та економіко-математичні методи та моделі.

Міжпредметні зв'язки з дисциплінами: «Вища та прикладна математика», «Теорія ймовірності та математична статистика», «Економетрика».

Робоча програма відповідає всім вимогам і може бути використана для підготовки здобувачів вищої освіти другого магістерського рівня вказаної спеціальності.

Рецензент:

к.е.н., доцент кафедри  
аудиту та економічного аналізу  
Університету ДФС України



В.А. Тарашенко



## ЗМІСТ

1. Передмова	3
2. Опис навчальної дисципліни	4
2.1. Перелік компетентностей, формування яких забезпечує вивчення дисципліни	5
2.2. Результати навчання	5
2.3. Пререквізити та постреквізити вивчення навчальної дисципліни	5
2.4. Структура навчальної дисципліни	6
3. Зміст навчальної дисципліни за змістовними модулями	9
4. Критерії оцінювання	12
5. Засоби оцінювання	17
6. Форми та перелік питань до поточного та підсумкового контролю	18
8. Рекомендована література	19

## 1. Передмова

**Мета дисципліни:** системне вивчення та активне засвоєння студентами основних методів розв'язування, аналізу та використання задач на знаходження умовного екстремуму функції; підготовка фахівців такого рівня кваліфікації, який забезпечував би конкурентоспроможність як на національному, так і на міжнародному ринку праці; формування бази для подальшої самоосвіти та удосконалення своїх професійних можливостей.

### **Завдання дисципліни:**

- формування системи знань стосовно методів розв'язування економічних задач на пошук оптимальних рішень (планів), а саме: методи розв'язування задач лінійного програмування, нелінійного програмування, стохастичного програмування, динамічного програмування, задач теорії ігор;

- вироблення умінь і навичок будувати математичні моделі конкретних економічних процесів, для яких необхідно знайти оптимальне рішення; розв'язувати такі задачі, аналізувати умову та розв'язки; давати економічну інтерпретацію розв'язкам задачі.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є основні типи та методи розв'язування задач на знаходження екстремуму функції на множині допустимих розв'язків.

**Об'єктом** вивчення навчальної дисципліни є економічні процеси та явища, причинно-наслідкові зв'язки в економіці, теоретичні та практичні питання аналізу економічного ризику.

Після вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні володіти такими компетентностями:

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності у сфері обліку, аудиту та оподаткування або в процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів економічної науки і характеризується комплексністю й невизначеністю умов.

ЗК 01. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

ЗК 04. Здатність працювати автономно

ЗК 07. Здатність бути критичним та самокритичним

ЗК 11. Навички використання сучасних інформаційних систем і комунікаційних технологій

СК.02. Використовувати математичний інструментарій для дослідження соціально-економічних процесів, розв'язання прикладних завдань в сфері обліку, аналізу, контролю, аудиту, оподаткування

ФК.01. Здатність застосовувати на основі даних обліку і звітності теоретичні, методичні і практичні підходи при виборі оптимальної системи оподаткування діяльності суб'єкта господарювання, приймати ефективні управлінські рішення на основі обліково-аналітичної інформації та оцінювати ризики і реалізовувати заходи щодо їх уникнення.

**Методи та форми навчання:** протягом викладання курсу використовуються наступні методи навчання: інформаційно- ілюстративний метод, метод проблемного викладу, метод вправ спостереження й аналізу, метод бесіди, методи інтерактивного навчання (ділові ігри, круглі столи тощо), блоковий метод проектів, використання комп'ютерних технологій

Навчальний процес здійснюється в таких формах: лекційні та практичні заняття, самостійна робота, контрольні заходи.

Форми навчання: денна і заочна.

В умовах дистанційної, або змішаної форми навчання лекційні та практичні заняття з використанням платформи Moodle.

### **Організація поточного та підсумкового контролю знань.**

Контрольні заходи включають поточний і підсумковий контроль. Перевірка та оцінювання знань студентів проводиться в таких формах:

1. Оцінювання знань студента під час лекційних і практичних занять.
2. Проведення поточного модульного контролю.
3. Проведення підсумкового контролю у формі диференційованого заліку.

## 2. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Рівень вищої освіти галузь знань спеціальність спеціалізація	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів: 2 (денна форма) 3 (заочна форма)	Рівень вищої освіти: перший бакалаврський	обов'язкова	
	Галузь знань:		
Модулів - 2	07 «Управління та адміністрування»	Рік підготовки:	
Змістових модулів - 2		2-й	2-й
Загальна кількість годин: 60 (денна форма) 90 (заочна форма)		Семестр	
	3-й	3-й	
	Спеціальність: 071 «Облік і оподаткування»	Лекції	
		12 год.	4 год.
		Практичні	
		18 год.	2 год.
		Лабораторні	
		Самостійна робота	
		28 год.	82 год.
		Індивід.-консультац. робота: 2 год.	
Освітньо-професійні програми: «Облік податковий аудит та бізнес аналітика», «Податкове консультування»		Форма семестрового контролю: диференційований залік	



## **2.1. ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ФОРМУВАННЯ ЯКИХ ЗАБЕЗПЕЧУЄ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ:**

### **ОПП «Податкове консультування»**

**Інтегральна компетентність.** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності у сфері обліку, аудиту та оподаткування або в процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів економічної науки і характеризується комплексністю й невизначеністю умов.

ЗК.1. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК.4. Здатність працювати автономно.

ЗК.7. Здатність бути критичним та самокритичним.

ЗК.11. Навички використання сучасних інформаційних систем і комунікаційних технологій.

**СК.2.** Використовувати математичний інструментарій для дослідження соціально-економічних процесів, розв'язання прикладних завдань в сфері обліку, аналізу, контролю, аудиту, оподаткування.

**ФК.1.** Здатність забезпечувати виконання підприємствами та організаціями податкових зобов'язань щодо правильності розрахунків повноти та своєчасності сплати податків і платежів.

### **ОПП «Облік, податковий аудит та бізнес-аналітика»**

**Інтегральна компетентність.** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності у сфері обліку, аудиту та оподаткування або в процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів економічної науки і характеризується комплексністю й невизначеністю умов.

ЗК01. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК04. Здатність працювати автономно.

ЗК07. Здатність бути критичним та самокритичним.

ЗК11. Навички використання сучасних інформаційних систем і комунікаційних технологій.

**СК 02.** Використовувати математичний інструментарій для дослідження соціально-економічних процесів, розв'язання прикладних завдань в сфері обліку, аналізу, контролю, аудиту, оподаткування.

**ФК 01.** Здатність застосовувати на основі даних обліку і звітності теоретичні, методичні і практичні підходи при виборі оптимальної системи оподаткування діяльності суб'єкта господарювання, приймати ефективні управлінські рішення на основі обліково-аналітичної інформації та оцінювати ризики і реалізовувати заходи щодо їх уникнення.

## **2.2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

### **ОПП «Податкове консультування»**

**ПР 15.** Володіти загальнонауковими та спеціальними методами дослідження соціально-економічних явищ і господарських процесів на підприємстві.

### **ОПП «Облік, податковий аудит та бізнес-аналітика»**

**ПР 15.** Володіти загальнонауковими та спеціальними методами дослідження соціально-економічних явищ і господарських процесів на підприємстві.

## **2.3. ПРЕРЕКВІЗИТИ ТА ПОСТРЕКВІЗИТИ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **ОПП «Податкове консультування»**

Передумовами для вивчення дисципліни є знання та вміння, набуті під час вивчення шкільного курсу математики: «Алгебра і початки аналізу», «Геометрія».

Навчальна дисципліна є базовою для вивчення навчальних дисциплін «Економетрика», «Вища та прикладна математика: оптимізаційні методи та моделі»

### **ОПП «Облік, податковий аудит та бізнес-аналітика»**

Передумовами для вивчення дисципліни є знання та вміння, набуті під час вивчення шкільного курсу математики: «Алгебра і початки аналізу», «Геометрія».

Навчальна дисципліна є базовою для вивчення навчальних дисциплін «Економетрика», «Вища та прикладна математика: оптимізаційні методи та моделі»

## 2.4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

денна форма навчання (60 год.)

№ п/п	Змістові модулі	Кількість годин				
		Лекції ї (год.)	Практич ні заняття (год.)	Інд.- конс. робота (год.)	СРС (год.)	Всього го (год.)
<b>МОДУЛЬ I = 1 заліковий кредит (30 год.)</b>						
ЗМ 1 (Теми 1-4)						
T.1.	Основні поняття математичного програмування. Графічний метод розв'язування задач лінійного програмування	2	4		2	8
T.2.	Чисельне розв'язування задач лінійного програмування симплексним методом.	2	2		2	6
T.3.	Теорія двоїстості та двоїсті оцінки в аналізі розв'язків економічних задач лінійного програмування.	2	2		2	6
T.4.	Цілочисельне лінійне програмування. Графічний метод розв'язку. Метод Гоморі.	2	4		4	10
Всього по модулю:		8	12		10	30
<b>МОДУЛЬ II = 1 заліковий кредит (30 год.)</b>						
ЗМ 2 (Теми 5-6)						
T.5.	Транспортна задача.	2	2		8	12
T.6.	Задачі нелінійного програмування. Графічний метод розв'язку. Метод множників Лагранжа.	2	4	2	12	18
Всього по модулю:		4	6		20	30
Форма контролю: модульна контрольна робота (за рахунок практичного заняття – 40 хв.)						
Форма підсумкового контролю – диференційований залік						
<b>Разом годин з курсу:</b>		12	18	2	28	60

Заочна форма навчання (90 год.)

№ п/п	Змістові модулі	Кількість годин				
		Лекції (год.)	Практичні заняття (год.)	Інд.-конс. робота (год.)	СРС (год.)	Всього (год.)
<b>МОДУЛЬ I = 1 заліковий кредит (30 год.)</b>						
ЗМ 1 (Теми 1-4)						
Т.1.	Основні поняття математичного програмування. Графічний метод розв'язування задач лінійного програмування				12	12
Т.2.	Чисельне розв'язування задач лінійного програмування симплексним методом.	2	2		12	16
Т.3.	Теорія двоїстості та двоїсті оцінки в аналізі розв'язків економічних задач лінійного програмування.				12	12
Т.4.	Цілочисельне лінійне програмування. Графічний метод розв'язку. Метод Гоморі.				10	10
Всього по модулю:		2	2		46	50
<b>МОДУЛЬ II = 1 заліковий кредит (30 год.)</b>						
ЗМ 2 (Теми 5-6)						
Т.5.	Транспортна задача.	2			18	12
Т.6.	Задачи нелінійного програмування. Графічний метод розв'язку. Метод множників Лагранжа.			2	18	18
Всього по модулю:		2		2	36	40
Форма контролю: модульна контрольна робота (за рахунок практичного заняття – 40 хв.)						
Форма підсумкового контролю – диференційований залік						
<b>Разом годин з курсу:</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>82</b>	<b>90</b>

### 3. Зміст навчальної дисципліни за змістовими модулями

#### Змістовний модуль 1. *Лінійне програмування.*

**Тема 1. Предмет та об'єкти математичного програмування. Графічний метод розв'язування задач ЛП.**

##### **План лекційного заняття**

1. Структура та логіка курсу, взаємозв'язок з іншими дисциплінами.
2. Класифікація задач математичного моделювання .
3. ЗЛП, що розв'язуються графічним методом. Алгоритм розв'язування ЗЛП.

##### **План практичного заняття**

1. Приклади економічних задач лінійного програмування.
2. Способи подання оптимізаційної задачі.
3. Приклади розв'язування ЗЛП графічним методом.

##### **План самостійної роботи здобувачів вищої освіти**

1. Складання математичної моделі економічних задач.
2. Розв'язування графічним методом задач ЛП, з кількістю невідомих більше двох.

##### **Перелік питань для самоконтролю**

1. Наведіть приклади економічних задач ЛП.
2. Які задачі розв'язуються графічним методом .
3. Як знайти оптимальний розв'язок задачі?

##### **Рекомендовані літературні джерела**

Основні: [1,3,5]

Додаткові: [5,4,6-8]

#### **Тема 2. Чисельне розв'язування задач ЛП симплексним методом.**

##### **План лекційного заняття**

1. Алгоритм симплексного методу.
2. Знаходження початкового опорного плану. Критерії оптимальності плану.
3. Симплексні таблиці, симплексні перетворення.
4. Штучний базис, запис цільової функції та розв'язок М-задачі.

##### **План практичного заняття**

1. Розв'язування ЗЛП симплексним методом.
2. Метод штучного базису, запис цільової функції та розв'язок М-задачі .

##### **План самостійної роботи здобувачів вищої освіти**

1. Розв'язування симплексним методом задач, у яких цільова функція є необмеженою.

##### **Перелік питань для самоконтролю**

1. Що таке опорний план ЗЛП?
1. Умови оптимальності опорного плану.
2. Ідея симплексного методу. Коли використовується цей метод?
3. Алгоритм симплекс-методу.
4. Метод штучного базису.

##### **Рекомендовані літературні джерела**

Основні: [1-5]

Додаткові: [5-8]

### **Тема 3. Теорія двоїстості та двоїсті оцінки в аналізі розв'язків економічних задач лінійного програмування.**

#### **План лекційного заняття**

1. Економічна інтерпретація прямої та двоїстої задач лінійного програмування.
2. Правила побудови двоїстих задач.
3. Основні теореми двоїстості та їх економічний зміст.

#### **План практичного заняття**

1. Побудова двоїстої задачі.
2. Знаходження оптимального плану прямої задачі за розв'язком двоїстої.

#### **План самостійної роботи здобувачів вищої освіти**

1. Післяоптимізаційний аналіз розв'язків прямої та двоїстої задач.

#### **Перелік питань для самоконтролю**

1. Запишіть пару взаємно двоїстих симетричних ЗЛП.
2. Чи кожна ЗЛП має двоїсту?
3. За якими правилами будується двоїста задача до вихідної (прямої) задачі?
4. Перша та друга теореми двоїстості.
5. Як можна знайти розв'язок однієї з пари симетричних взаємно двоїстих задач за відомим розв'язком іншої задачі?
6. Економічний зміст прямої та двоїстої задач.
7. Економічний зміст двоїстих оцінок.
8. В яких випадках використовують двоїстий симплекс-метод?

#### **Рекомендовані літературні джерела**

Основні: [1-5]

Додаткові: [9]

### **Тема 4. Цілочисельне лінійне програмування. Графічний метод розв'язку задач ЦЧЛП. Метод Гоморі.**

#### **План лекційного заняття**

1. Математична постановка та геометрична інтерпретація цілочислової задачі математичного програмування.
2. Методи розв'язування задач цілочислового МП.

#### **План практичного заняття**

1. Знаходження розв'язків задач цілочисельного програмування.

#### **План самостійної роботи здобувачів вищої освіти**

1. Застосування алгоритму Гоморі до розв'язування економічних задач.

#### **Перелік питань для самоконтролю**

1. Що таке ЗЦЧЛП?
2. Якими методами можна її розв'язувати?
3. Економічна інтерпретація ЗЦЧЛП.

#### **Рекомендовані літературні джерела**

Основні: [1-5]

Додаткові: [12]

### **Змістовий модуль 2**

#### **Тема 5. Транспортна задача.**

##### **План лекційного заняття**

1. Постановка транспортної задачі.
2. Методи побудови початкового опорного плану.
3. Задача, двоїста до транспортної.
4. Метод потенціалів розв'язування транспортної задачі.

##### **План практичного заняття**

1. Побудова початкового опорного плану транспортної задачі.
2. Знаходження оптимального плану транспортної задачі методом потенціалів.

### **План самостійної роботи здобувачів вищої освіти**

1. Правила побудови циклів для знаходження нового опорного плану транспортної задачі.

#### **Перелік питань для самоконтролю**

1. Транспортна задача та її математична модель.
2. Умова існування розв'язку транспортної задачі.
3. Як перейти від відкритої моделі транспортної задачі до закритої?
4. Основні методи знаходження опорного плану транспортної задачі.
5. Метод потенціалів розв'язання транспортної задачі.
6. Умова оптимальності опорного плану транспортної задачі.

#### **Рекомендовані літературні джерела**

Основні: [1-5]

Додаткові: [2]

**Тема 6. Задачі нелінійного програмування. Графічний метод розв'язку задач НЛП. Метод множників Лагранжа.**

#### **План лекційного заняття**

1. Задачі нелінійного програмування.
2. Графічний метод розв'язування ЗНЛП.
3. Метод множників Лагранжа.

#### **План практичного заняття**

1. Розв'язування задач НЛП графічним методом.
2. Розв'язування задач НЛП методом множників Лагранжа.

#### **План індивідуально-консультаційної роботи**

1. Лінеаризація нелінійних процесів в задачах математичного програмування

#### **План самостійної роботи здобувачів вищої освіти**

1. Побудова математичної моделі економічних задач нелінійного програмування.

#### **Перелік питань для самоконтролю**

1. Чому виникають нелінійні оптимізаційні економічні задачі?
2. Загальна задача нелінійного програмування.
3. Різновиди задач нелінійного програмування.
4. Відмінності глобальних і локальних екстремумів.
5. Метод множників Лагранжа. Коли він використовується?
6. На чому базується розв'язання задач опуклого програмування?
7. Що таке задачі квадратичного програмування і як вони розв'язуються?

#### **Рекомендовані літературні джерела**

Основні: [1-5]

Додаткові: [3]

#### 4. Критерії оцінювання

Загальний розподіл балів, які здобувач вищої освіти може отримати в межах 100-бальної системи оцінювання, представлено в таблиці

Виконання самостійної роботи, як правило, оцінюється під час проведення практичного заняття у вигляді опитування в тому числі за питаннями, які виносяться на самостійну роботу.

#### Розподіл балів з навчальної дисципліни «Вища та прикладна математика: оптимізаційні методи та моделі» денна форма навчання

Модулі	Модуль 1 (22 бал)				Контрольна робота №1	Диференційований залік - 50 балів	Загальна оцінка з курсу = 50 балів + 50 балів (Диференційований залік) = 100
Загальна кількість балів за модулем №1	22						
Теми	Т.1	Т.2	Т.3	Т.4			
Відповідь на практичних заняттях	2	4	4	2			
Самостійна робота	Оцінювання самостійної роботи здійснюється під час практичних занять та написання контрольної роботи						
Модулі	Модуль 2 (28 балів)				Контрольна робота №2		
Загальна кількість балів за модулем №2	28						
Теми	Т.5	Т.6					
Відповідь на практичних заняттях	4	4					
Самостійна робота	Оцінювання самостійної роботи здійснюється під час практичних занять та написання контрольної роботи						
Індивідуальна робота	5						
Підсумковий тестовий контроль на платформі дистанційного навчання УДФСУ MOODLE	5						

## заочна форма навчання

Модулі	Модуль 1 (25 бал)				10	Контрольна робота №1	Диференційований залік - 50 балів	Загальна оцінка з курсу = 50 балів + 50 балів (Диференційований залік) = 100
Загальна кількість балів за модулем №1	24							
Теми	T.1	T.2	T.3	T.4				
Відповідь на практичних заняттях		5						
Самостійна робота	Оцінювання самостійної роботи здійснюється під час практичних занять та написання контрольної роботи							
Індивідуальна робота	10							
Модулі	Модуль 2 (25 балів)				10			
Загальна кількість балів за модулем №2	25							
Теми	T.5	T.6						
Відповідь на практичних заняттях								
Самостійна робота	Оцінювання самостійної роботи здійснюється під час практичних занять та написання контрольної роботи							
Індивідуальна робота	10							
Підсумковий тестовий контроль на платформі дистанційного навчання УДФСУ MOODLE	5							

**Шкала оцінювання роботи здобувачів вищої освіти на практичних заняттях**

Кількість балів	Критерії оцінювання
2/3/5	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу або правильно вирішив усі тестові завдання.
1/1-2/1-4	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншість тестових завдань.
0	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань або не вирішив жодного тестового завдання.

**Критерії оцінювання контрольних робіт.**

Формою проміжного поточного контролю є контрольні роботи, які проводяться у письмовій формі та кожна з яких оцінюється від 0 до 10 балів.

**Розподіл балів за різні види завдань в межах контрольної роботи**

Вид завдання	Максимальна кількість балів за виконання
Теоретичні питання	2
Практичне завдання	3
Всього	5

**Критерії оцінювання відповіді на теоретичне питання**

Критерії оцінювання	Кількість балів



Оцінюється робота здобувача вищої освіти, який у повному обсязі дав відповіді на всі питання. При цьому використовував актуальну наукову термінологію, належним чином обґрунтовував свої думки та зробив узагальнені підсумки.	2
Оцінюється робота здобувача вищої освіти, який дав фрагментарні відповіді на теоретичні питання (без аргументації й обґрунтування, підсумків), у відповідях присутні неточності та помилки або відповідь дана лише на окремі питання.	1
Оцінюється робота здобувача вищої освіти, який дав неправильну відповідь на всі теоретичні питання, допустив істотні помилки, оперував неактуальною застарілою інформацією або відповіді на питання відсутні взагалі.	0

### Критерії оцінювання відповіді на практичне завдання

Критерії оцінювання	Кількість балів
Оцінюється робота здобувача вищої освіти, який у повному обсязі дав відповіді на всі практичні завдання. При цьому використовував актуальну наукову термінологію, належним чином обґрунтовував свої думки та зробив узагальнені підсумки.	3
Оцінюється робота здобувача вищої освіти, який в основному розкрив зміст практичного завдання. Проте, при висвітленні деяких питань не вистачало достатньої аргументації, допускалися при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.	2
Оцінюється робота здобувача вищої освіти, який дав фрагментарні відповіді на практичні завдання у відповідях присутні неточності та помилки або відповідь дана лише на окремі питання.	1
Оцінюється робота здобувача вищої освіти, який дав неправильну відповідь на всі практичні завдання, допустив істотні помилки, оперував неактуальною застарілою інформацією або відповіді на питання відсутні взагалі.	0

### Критерії оцінювання тестового контролю на платформі Moodle

Критерії оцінювання	Кількість балів
Оцінюється робота здобувача вищої освіти, який повністю розкрив всі питання та використовував для цього наукову літературу та власну думку.	5
Оцінюється робота здобувача вищої освіти, який розкрив сутність лише окремих питань та використовував для цього наукову літературу та власну думку.	3-4
Оцінюється робота здобувача вищої освіти, який розкрив сутність менше половини питань.	1-2
Оцінюється робота здобувача вищої освіти, який взагалі не розкрив сутність визначень.	0

### Критерії оцінювання індивідуальної роботи.

Індивідуальна робота здійснюється у формі письмової роботи за темами:

I семестр: «Дослідження функцій кількох змінних» у вигляді:

1. Дослідження функцій багатьох змінних.
2. Метод найменших квадратів.

Індивідуальна робота оцінюється від 0 до 4 балів для денної форми навчання і від 0 до 14 балів для заочної форми навчання.

II семестр: «Первинне опрацювання статистичних даних. Вибірковий метод» у вигляді:

1. Полігон та гістограма частот, правила їх побудови.

Індивідуальна робота оцінюється від 0 до 5 балів для денної форми навчання і від 0 до 10 балів для заочної форми навчання.

### Шкала оцінювання індивідуальної роботи здобувачів вищої освіти

Кількість балів		Критерії оцінювання
Денна	Заочна	
5	10	Послідовність, логічність, правильність, обґрунтованість написання письмової роботи.
4	9-8	Послідовність, логічність виконання роботи, але без обґрунтування.
3-2	7-3	Часткове правильне виконання письмової роботи.
1	2-1	Намічено шлях виконання письмової роботи.
0	0	Не виконано індивідуальну письмову роботу.

Підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти здійснюється за результатами поточного контролю (від 0 до 50 балів) та диференційованого заліку/екзамену (від 0 до 50 балів). Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання є отримання не менше 25 балів за поточний контроль та 25 балів за підсумковий контроль у формі диференційованого заліку/екзамену.

Переведення даних 100-бальної шкали оцінювання в національну шкалу та шкалу за системою ЄКТС здійснюється в такому порядку:

**Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами й критеріями оцінювання**

Сума балів за 100-бальною шкалою	Оцінка в ЄКТС	Значення оцінки ЄКТС	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка за національною Шкалою	
					Екзаме н	Залік
90-100	A	Відмінно	Здобувач вищої освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацює 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
80-89	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	
70-79	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.			

60-69	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	
50-59	E	Достатньо	Здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні.			
35-49	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
0-34	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.			

Результати складання диференційованого заліку/екзамену оцінюються за чотирибальною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»), і вносяться у відомість обліку успішності здобувача вищої освіти, залікову книжку, індивідуальний навчальний план здобувача вищої освіти.

## 6. Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни «Вища та прикладна математика: оптимізаційні методи та моделі» є:

1. Диференційований залік.
2. Стандартизовані тести.
3. Розрахункові роботи.
4. комп'ютерне тестування на платформі MOODLE УДФСУ;
5. Інші види індивідуальних та групових завдань.

## 7. Форми та перелік питань до поточного та підсумкового контролю

1. Сформулюйте оптимізаційну задачу в загальному вигляді.
2. Що таке цільова функція?
3. Як задаються обмеження задачі?
4. Приклади задач математичного програмування в економіці та менеджменті.
5. Що таке оптимальний план (розв'язок) задачі?
6. Що таке оптимальне значення цільової функції?
7. Класи задач математичного програмування. Як вони визначаються?
8. Економічні приклади ЗЛП.
9. Загальна ЗЛП.
10. Що таке канонічна ЗЛП?
11. Як можна перейти від загальної ЗЛП до канонічної?
12. Як будується множина допустимих розв'язків ЗЛП?
13. Чи може бути множина розв'язків задачі порожньою?
14. Що таке опорний план ЗЛП?
15. Умови оптимальності опорного плану.
16. Ідея симплексного методу. Коли використовується цей метод?
17. Алгоритм симплекс-методу.
18. Метод штучного базису.
19. Запишіть пару взаємно двоїстих симетричних ЗЛП.
20. Чи кожна ЗЛП має двоїсту?
21. За якими правилами будується двоїста задача до вихідної (прямої) задачі?
22. Перша та друга теореми двоїстості.
23. Як можна знайти розв'язок однієї з пари симетричних взаємно двоїстих задач за відомим розв'язком іншої задачі?
24. Економічний зміст прямої та двоїстої задач.
25. Економічний зміст двоїстих оцінок.
26. В яких випадках використовують двоїстий симплекс-метод?
27. Транспортна задача та її математична модель.
28. Умова існування розв'язку транспортної задачі.
29. Як перейти від відкритої моделі транспортної задачі до закритої?
30. Основні методи знаходження опорного плану транспортної задачі.
31. Метод потенціалів розв'язання транспортної задачі.
32. Умова оптимальності опорного плану транспортної задачі.
33. Економічні приклади задач цілочислового програмування.
34. Ідея графічного розв'язання задач цілочислового програмування.
35. Метод Гоморі розв'язання задач цілочислового програмування.
36. Чому виникають нелінійні оптимізаційні економічні задачі?
37. Загальна задача нелінійного програмування.
38. Різновиди задачі нелінійного програмування.
39. Відмінності глобальних і локальних екстремумів.
40. Метод множників Лагранжа. Коли він використовується?
41. На чому базується розв'язання задач опуклого програмування?
42. Що таке задачі квадратичного програмування і як вони розв'язуються?
43. Загальна постановка задачі теорії ігор.
44. Економічні приклади ігрових задач.
45. Що таке стратегія?
46. Процес знаходження розв'язку гри.
47. Відмінності чистих і змішаних стратегій матричних ігор.
48. Вибір стратегії в умовах невизначеності.
49. Зміст максимінної і мінімаксної стратегій.
50. Основна теорема теорії матричних ігор.

## 8. Рекомендована література

### 8.1. Основна

1. Башук О.Ю., Семко М.М., Скасків Л.В., Чернобай О.Б., Ярова О.А. Економіко-математичні методи та моделі: оптимізаційні методи та моделі. Методичні вказівки для самостійної роботи. – Київ, 2017. – 87с.

2. Оптимізаційні методи і моделі. Методичні вказівки до самостійної роботи для здобувачів освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня за спеціальностями 071 “Облік і оподаткування”, 072 “Фінанси, банківська справа та страхування” (заочна форма навчання)/ Укладач І.К. Карімов – Кам’янське : ДДТУ, 2017.- 19 с.

3. Григорків В.С. Оптимізаційні методи та моделі : підручник / В.С. Григорків, М.В. Григорків. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2016. – 400 с.

4. Оптимізаційні методи та моделі. Тестові завдання : навч. посібник / М.В. Григорків. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2016. – 104 с.

5. Кузьмович А.І. Оптимізаційні методи і моделі: практикум в Excel. 2015. – 215с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.yakaboo.ua/optimizacijni-metodi-i-modeli-praktikum-v-excel.html#tab-attributes>

### 8.2. Допоміжна

1. Авраменко В. І., Карімов І. К. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навчальний посібник. – 2-ге вид., перероб. і доп. - Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2013. – 245 с.

2. Карімов І.К. Інформаційно-обчислювальні системи в економіці: Навчальний посібник. - 2-ге вид., перероб. і доп. - Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2013. - 279 с.

3. Маселко Т.С., Козловський С.О., Якімцов В.В. Методичні вказівки. програма та контрольні завдання з курсу «Оптимізаційні методи та моделі» для студентів напряму підготовки «Економіка підприємства», «Облік і аудит» – Львів: НЛТУ України, 2013. – 39 с.

4. Економіко-математичне моделювання.: Навч. пос./ За заг.ред. В.В.Вітлінського. - Київ: КНЕУ, 2008. - 536 с.

5. Математичне програмування: Навч. пос. / А.Ф.Барвінський, І.Я.Олексів, З.І.Крупка, І.О.Бобик - Львів: Інтелект-Захід, 2004. - 448 с.

6. Економіко-математичні методи та моделі у фінансах: Навч. посіб. - Київ: Кондор, 2009. - 301 с.

### 8.3. Інформаційні ресурси і Інтернеті

1. Офіційний сайт Міністерства фінансів України: <http://www.minfin.gov.ua>

2. Офіційний сайт Міністерства економічного розвитку і торгівлі України: <http://www.me.kmu.gov.ua>

3. Офіційний сайт Національного банку України: <http://www.bank.gov.ua>

4. Офіційний сайт Державної податкової служби України: <http://www.sta.gov.ua>

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

6. Офіційний сайт Державної казначейської служби України: <http://www.treasury.gov.ua>

### 8.4. Міжнародні видання

1. Models, Methods and Applications Authors: Zhang, Guangquan, Lu, Jie, Gao, Ya. 2015. – 377 p.

2. Optimization Methods in Finance Gerard Cornuejols Reha Tut” unc “ u” Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA 15213 USA January 2006. – 349 p.

3. Neculai Andrei. Accelerated conjugate gradient algorithm with finite difference Hessian/vector product approximation for unconstrained optimization. J. Comput. Appl. Math., 230(2):570–582, 2009. ISSN 0377-0427.

4. Adrian Barbu. Training an active random field for real-time image denoising. *IEEE Transactions on Image Processing*, 18:2451–2462, 2009.
5. Piotr Dollár. *Piotr’s image & video matlab toolbox*, 2011.
6. URL <http://vision.ucsd.edu/~pdollar/toolbox/doc/>. Justin Domke. Implicit differentiation by perturbation. In *NIPS*, 2010. Justin Domke. Parameter learning with truncated message-passing. In *CVPR*, 2011.
7. Veselin Stoyanov, Alexander Ropson, and Jason Eisner. Empirical risk minimization of graphical model parameters given approximate inference, decoding, and model structure. In *AISTATS*, 2011.
8. Jian Sun and Marshall Tappen. Learning non-local range markov random field for image restoration. In *CVPR*, 2011.