

**ОПНС**  
навчальної дисципліни «Оптимізаційні методи та моделі»

I (бакалаврський) рівень вищої освіти  
Галузь знань 05 «Соціальні та поведінкові науки»  
Спеціальність 051 «Економіка»

**1. Загальна характеристика дисципліни**

Загальний обсяг дисципліни – 3 кредити ЄКТС.

Статус дисципліни – нормативна.

Факультет (інститут) – навчально-науковий інститут фізики, математики, економіки та інноваційних технологій.

Кафедра – економіки та менеджменту

Курс – 3; семестр – 5; вид підсумкового контролю – екзамен.

Викладачі: канд. екон. наук, доц. Солтисік О.О.

Форма навчання	Курс	Семестр	Загальний обсяг дисц. ЄКТС	Кількість годин						Вид семестрового контролю		
				Аудиторні заняття								
				Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття	Самостійна робота			
Денна	3	5	3	30	16		14		60	Курсова робота	Залік	Екзамен

**2. Зміст лекційного матеріалу**

Числові методи одно параметричної оптимізації.  
Діяльність і прийняття рішень.  
Планування дій.  
Аналіз ситуації дії (прийняття рішень).  
Математична постановка задачі вибору рішення.  
Класи задач математичного програмування.  
Графічне розв'язання задач лінійного програмування.  
Метод Лагранжа розв'язання задач умовної оптимізації.  
Задача оптимізації вибору споживчих благ.  
Предмет та концепція економіко-математичного моделювання.  
Оптимізаційні економіко-математичні моделі.  
Методи розв'язування оптимізаційних задач.  
Задача лінійного програмування та методи її розв'язування.  
Теорія двоїстості та аналіз лінійних оптимізаційних задач.  
Цілочислове програмування. Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем.

**3. Перелік практичних занять**

Числові методи одно параметричної оптимізації.  
Аналіз ситуації дії (прийняття рішень).  
Графічне розв'язання задач лінійного програмування.  
Метод Лагранжа розв'язання задач умовної оптимізації.  
Задача оптимізації вибору споживчих благ.

Оптимізаційні економіко-математичні моделі.  
Методи розв'язування оптимізаційних задач.  
Задача лінійного програмування та методи її розв'язування.  
Цілочислове програмування.  
Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем.

**4. Самостійна робота студента**

Самостійна робота студента з дисципліни включає: опрацювання теоретичного матеріалу; підготовку до виконання і захисту практичних робіт; виконання індивідуального завдання; підготовку до контрольних робіт та співбесіди з лектором; підготовку до семестрового екзамену.

**Запропоновані теми індивідуальних завдань**

**ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ**

з дисципліни "Оптимізаційні методи та моделі"

В-1

Перелік завдань, які необхідні виконати:

**Завдання 1.** Побудувати на площині множину розв'язків (багатокутник) системи лінійних обмежень-нерівностей й геометрично знайти найбільше та найменше значення лінійної функції в цьому багатокутнику ( $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$ ).

**Завдання 2.** Симплексним методом знайти розв'язок задачі лінійного програмування.

**Завдання 3.** Побудувати двоїсту задачу до заданої задачі лінійного програмування. Визначити оптимальні плани прямої та двоїстої задач.

Умови завдань 1, 2, 3 наведені в таблиці, поданій нижче.

**Завдання 4.** Однорідний вантаж, зосереджений у  $m$  постачальників в обсягах  $a_i$  ( $i = \overline{1, m}$ ) необхідно поставити споживачам в обсягах  $b_j$  ( $j = \overline{1, n}$ ). Відомі  $c_{ij}$  ( $i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}$ ) – вартості перевезення одиниці вантажу від кожного  $i$ -го постачальника до кожного  $j$ -го споживача. Необхідно скласти такий план перевезень, при якому запаси усіх постачальників вивозяться повністю й сумарні витрати на перевезення усього вантажу мінімальні. Запаси постачальників  $a = (a_1; \dots; a_m)$ , потреби споживачів  $b = (b_1; \dots; b_n)$  та матриця вартостей задані в таблиці, поданій нижче.

Завдання 1	Завдання 2	Завдання 3	Завдання 4
$z = 4x_1 + 6x_2 + 20$ $\begin{cases} 8x_1 + 7x_2 \leq 56 \\ 3x_1 + 5x_2 \geq 15 \\ 5x_1 + 3x_2 \geq 15 \end{cases}$	$z = 9x_1 + 7x_2 + 8 \text{ (max)}$ $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 \leq 18 \\ -5x_1 + 3x_2 \leq 30 \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 36 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$	$z = 15x_1 + 10x_2 + 40 \text{ (max)}$ $\begin{cases} -x_1 - x_2 \geq -10 \\ 9(x_1 + x_2) \leq 175 + 5x_2 \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 65 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$	$a = (8; 10; 5);$ $b = (5; 5; 10);$ $c = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \\ 2 & 4 & 5 \end{pmatrix}$

**Завдання 5.** Дані про роздрібний товарообіг і доходи населення в умовних грошових одиницях в деякій країні за 1996-2007 рр. представлені в додатку А. Розрахувати методом найменших квадратів оцінки параметрів споживчої функції. Перевірити достовірність вибраної лінії регресії методом аналізу дисперсій. Оцінити лінійний коефіцієнт кореляції. Визначити довірчі інтервали для  $a, b$  та  $r$ . На одному графіку побудувати поле кореляції та рівняння регресії. Вихідні дані для додатку А подані в наступній таблиці:

N1	N2	N3	N4
7	7	7	1

Правильність рішення всіх задач перевірити з використанням MS Excel.

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ  
з дисципліни "Оптимізаційні методи та моделі"  
В-2

Перелік завдань, які необхідно виконати:

**Завдання 1.** Побудувати на площині множину розв'язків (багатокутник) системи лінійних обмежень-нерівностей й геометрично знайти найбільше та найменше значення лінійної функції в цьому багатокутнику ( $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$ ).

**Завдання 2.** Симплексним методом знайти розв'язок задачі лінійного програмування.

**Завдання 3.** Побудувати двоїсту задачу до заданої задачі лінійного програмування. Визначити оптимальні плани прямої та двоїстої задач.

Умови завдань 1, 2, 3 наведені в таблиці, поданій нижче.

**Завдання 4.** Однорідний вантаж, зосереджений у  $m$  постачальників в обсягах  $a_i$  ( $i = \overline{1, m}$ ) необхідно поставити  $m$  споживачам в обсягах  $b_j$  ( $j = \overline{1, n}$ ). Відомі  $c_{ij}$  ( $i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}$ ) – вартості перевезення одиниці вантажу від кожного  $i$ -го постачальника до кожного  $j$ -го споживача. Необхідно скласти такий план перевезень, при якому запаси усіх постачальників вивозяться повністю й сумарні витрати на перевезення усього вантажу мінімальні. Запаси постачальників  $a = (a_1; \dots; a_m)$ , потреби споживачів  $b = (b_1; \dots; b_n)$  та матриця вартостей задані в таблиці, поданій нижче.

Завдання 1	Завдання 2	Завдання 3	Завдання 4
$z = 7x_1 + 3x_2 + 3$ $\begin{cases} 10x_1 + 9x_2 \leq 90 \\ -x_1 + 2x_2 \leq 6 \\ 6x_1 + 5x_2 \leq 30 \end{cases}$	$z = -4x_1 - 5x_2 - 10$ (min) $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \leq 18 \\ -x_1 + 2x_2 \leq 8 \\ 2x_1 - x_2 \leq 8 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$	$z = -30x_1 + 10x_2 + 10$ (max) $\begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 \geq -2 \\ -3x_1 + x_2 - x_3 \leq -3 \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$	$a = (8; 7; 6);$ $b = (7; 10; 6);$ $c = \begin{pmatrix} 0 & 5 & 2 \\ 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$

**Завдання 5.** Дані про роздрібний товарообіг і доходи населення в умовних грошових одиницях в деякій країні за 1996-2007 рр. представлені в додатку А. Розрахувати методом найменших квадратів оцінки параметрів споживчої функції. Перевірити достовірність вибраної лінії регресії методом аналізу дисперсій. Оцінити лінійний коефіцієнт кореляції. Визначити довірчі інтервали для  $a, b$  та  $r$ . На одному графіку побудувати поле кореляції та рівняння регресії. Вихідні дані для додатку А подані в наступній таблиці:

N1	N2	N3	N4
6	4	4	5

Правильність рішення всіх задач перевірити з використанням MS Excel.

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ  
з дисципліни "Оптимізаційні методи та моделі"  
В-3

Перелік завдань, які необхідно виконати:

**Завдання 1.** Побудувати на площині множину розв'язків (багатокутник) системи лінійних обмежень-нерівностей й геометрично знайти найбільше та найменше значення лінійної функції в цьому багатокутнику ( $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$ ).

**Завдання 2.** Симплексним методом знайти розв'язок задачі лінійного програмування.

**Завдання 3.** Побудувати двоїсту задачу до заданої задачі лінійного програмування. Визначити оптимальні плани прямої та двоїстої задач.

Умови завдань 1, 2, 3 наведені в таблиці, поданій нижче.

**Завдання 4.** Однорідний вантаж, зосереджений у  $m$  постачальників в обсягах  $a_i$  ( $i = \overline{1, m}$ ) необхідно поставити  $m$  споживачам в обсягах  $b_j$  ( $j = \overline{1, n}$ ). Відомі  $c_{ij}$  ( $i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}$ ) – вартості перевезення одиниці вантажу від кожного  $i$ -го постачальника до кожного  $j$ -го споживача. Необхідно скласти такий план перевезень, при якому запаси усіх постачальників вивозяться повністю й сумарні витрати на перевезення усього вантажу мінімальні. Запаси постачальників  $a = (a_1; \dots; a_m)$ , потреби споживачів  $b = (b_1; \dots; b_n)$  та матриця вартостей задані в таблиці, поданій нижче.

Завдання 1	Завдання 2	Завдання 3	Завдання 4
$z = -4x_1 - 3x_2 + 2$ $\begin{cases} 4x_1 + 5x_2 \leq 20 \\ 7x_1 + 3x_2 \leq 21 \\ 2x_1 + 5x_2 \geq 2 \end{cases}$	$z = 5x_1 - x_2 + 23$ (min) $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 24 \\ -3x_1 + x_2 \leq 6 \\ -x_1 + 5x_2 \leq 8 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$	$z = 3x_1 + 2x_2 + 5x_3$ (max) $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 50 \\ 3x_1 + x_3 \geq 15 \\ x_1 + 4x_2 \leq 40 \\ x_j \geq 0 \quad (j = 1, 2, 3) \end{cases}$	$a = (15; 10; 5; 20);$ $b = (10; 20; 15);$ $c = \begin{pmatrix} 2 & 6 & 4 \\ 5 & 3 & 12 \\ 1 & 5 & 8 \\ 4 & 8 & 5 \end{pmatrix}$

**Завдання 5.** Дані про роздрібний товарообіг і доходи населення в умовних грошових одиницях в деякій країні за 1996-2007 рр. представлені в додатку А. Розрахувати методом найменших квадратів оцінки параметрів споживчої функції. Перевірити достовірність вибраної лінії регресії методом аналізу дисперсій. Оцінити лінійний коефіцієнт кореляції. Визначити довірчі інтервали для  $a, b$  та  $r$ . На одному графіку побудувати поле кореляції та рівняння регресії. Вихідні дані для додатку А подані в наступній таблиці:

N1	N2	N3	N4
9	2	5	1

Правильність рішення всіх задач перевірити з використанням MS Excel.

**5. Система поточного та підсумкового контролю результатів навчання. Критерії оцінювання**

Засвоєння студентами теоретичного матеріалу з дисципліни перевіряється контрольними роботами, співбесідою з лектором та екзаменом.

Кількість балів, що виставляється за практичне заняття, враховує: усне опитування студентів перед допуском до заняття; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення розрахункових робіт; вміння здійснювати побудову моделей на комп'ютері.

Співбесіда з лектором проводиться в кінці семестру за наперед оголошеним розкладом.

Семестрова підсумкова оцінка визначається як сума балів з усіх видів навчальної роботи.

Сумарна кількість балів з дисципліни визначається як середньозважена за два семестри. Оцінка виставляється за шкалами оцінювання: стобальною, національною і ЄКТС.

Залік та екзамен за талоном №2 і перед комісією проводиться в письмовій формі з оцінюванням за стобальною шкалою. Приклад завдання на екзамен за талоном №2 і перед комісією наведено у додатку 2.

**Література**

1. Абчук В.А. Экономика-математические методы, С-11, "Союз", 2005.
2. Вітлінський В. В. Моделювання економіки: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2002.

3. Вітлінський В.В., Верченко П.І. Аналіз, моделювання та управління економічним ризиком: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. – К.: КНЕУ, 2000. – 292 с.
4. Наконечний С.І., Терещенко Т.О., Романок Т.П. Економетрія: Підручник. – К.: КНЕУ, 2004. – 520 с.
5. Наконечний С.І., Савіна С.С. Математичне програмування: Навч. посіб. – К.: КНЕУ, 2003. – 452 с.

Завідувач кафедри

*Світ*

*[Signature]*

підпис

*Климанчук В.Ю.*

прізвище, ініціали

Викладач

*Світ*

підпис

*Савіна С.С.*

прізвище, ініціали