

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет “Львівська політехніка”
Інститут комп’ютерних наук та інформаційних технологій
Кафедра автоматизованих систем управління



ГРАФІЧНО-РОЗРАХУНКОВА РОБОТА

з дисципліни

“Математичні методи дослідження операцій”

для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

спеціальності 122 “Комп’ютерні науки”

Львів – 2022

Мета графічно-розрахункової роботи:

закріпити і поглибити теоретичні знання методів розв'язання задач лінійного програмування, сформувані практичні навички розв'язання задачі лінійного програмування (графічний метод, симплекс метод), в тому числі з використанням математичних пакетів прикладних програм.

Завдання розрахунково-графічної роботи

1. Розробити математичну модель задачі лінійного програмування відповідно до індивідуального варіанту. Номер індивідуального варіанту для кожного студента визначає викладач.
 - Вказати змінні математичної моделі.
 - Записати цільову функцію.
 - Сформувані систему обмежень.
 - Записати два варіанти постановки задачі – для максимізації та мінімізації цільової функції.
2. Розв'язати задачу лінійного програмування графічним методом (вручну).
 - Побудувати графік області визначення за обмежуючими півплощинами.
 - Визначити координати точок множини допустимих значень, в яких обчислити значення цільової функції.
 - Виділити мінімальне і максимальне значення цільової функції з відповідними координатами.
3. Розв'язати задачу лінійного програмування, використовуючи табличний процесор MS Excel.
 - Використовуючи засоби табличного процесора Excel, заповнити таблицю, що відповідає обмеженням задачі лінійного програмування.
 - Використовуючи засоби для створення діаграм Excel, намалювати відповідну діаграму.
 - Знайти максимальне та мінімальне значення цільової функції на побудованій діаграмі.
4. Розв'язати задачу лінійного програмування, використовуючи засоби системи для автоматизації математичних розрахунків MathCAD.
 - Записати рівняння кожної прямої, які формують систему обмежень, у вигляді $y = k \cdot x + l$.
 - В одній системі координат побудувати графіки обмежуючих прямих і визначити точки перетину прямих у першому квадранті системи координат.

- Визначити множину допустимих розв'язків.
 - Обчислити значення цільової функції в крайніх точках.
 - Вказати мінімальне та максимальне значення цільової функції.
5. Розв'язати задачу лінійного програмування симплекс методом (вручну).
- Записати задачу лінійного програмування у канонічному вигляді (для випадків максимізації і мінімізації цільової функції).
 - Сформувати опорний план розв'язання задачі.
 - Продемонструвати поетапне розв'язання задачі симплекс методом.
 - Записати отриманий оптимальний розв'язок і відповідне значення цільової функції.
6. Розв'язати задачу лінійного програмування симплекс методом з використанням середовища SimplexWin.
- Записати задачу лінійного програмування (для випадків максимізації і мінімізації цільової функції).
 - Сформувати опорний план розв'язання задачі.
 - Розв'язати задачу симплекс методом у середовищі SimplexWin.
 - Порівняти отримані результати з результатами обчислень, зроблених у п.5 вручну.
7. *(Додаткове завдання - необов'язковий пункт!)*.
- Розробити програму на одній з алгоритмічних мов для розв'язання задачі лінійного програмування графічним методом і/або програмної реалізації симплекс-методу. Оцінюються лише власні програмні рішення.
8. Оформити звіт про виконання розрахунково-графічної роботи, який повинен містити:
- титульна сторінка (зразок додається нижче);
 - індивідуальне завдання (варіант визначено викладачем);
 - виконання всіх пунктів індивідуального завдання;
 - висновки.

Вимоги до оформлення РГР

Оформити звіт засобами текстового редактора.

Шрифт – Times New Roman 14 pt, інтервал 1,15. Параметри сторінки: розмір А4; відступи: зліва 25 мм, зверху і знизу 20 мм, справа 10 мм. Обов'язково додати нумерацію сторінок (знизу, справа).

При розв'язанні задачі вручну (пункт 2) можна вставити у звіт якісне фото графіків, зроблених у зошиті, або ж ці графіки зробити у текстовому редакторі.

При виконанні пунктів 3, 4, 6 – проілюструвати хід розв'язання задачі скріншотами, які пояснити.

Варіанти індивідуальних завдань

№ вар.	Цільова функція	Обмеження
1.	$F(x_1, x_2) = -x_1 + 2x_2$	$x_1 + 2x_2 \geq 10$ $3x_1 + x_2 \geq 15$ $-3x_1 + 2x_2 \geq 3$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
2.	$F(x_1, x_2) = -3x_1 + 6x_2$	$5x_1 - 2x_2 \leq 4$ $-x_1 + 2x_2 \leq 4$ $x_1 + x_2 \geq 4$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
3.	$F(x_1, x_2) = 3x_1 + 3x_2$	$x_1 + x_2 \leq 8$ $3x_1 + 7x_2 \geq 21$ $x_1 + 2x_2 \geq 6$ $0 \leq x_1 \leq 7.5; 0 \leq x_2 \leq 7.5$
4.	$F(x_1, x_2) = x_1 + x_2$	$x_1 + x_2 \geq 1$ $-5x_1 + x_2 \leq 10$ $-x_1 + 5x_2 \geq 10$ $x_1 + x_2 \leq 6$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
5.	$F(x_1, x_2) = x_1 + x_2$	$5x_1 - 2x_2 \leq 7$ $-x_1 + x_2 \leq 5$ $x_1 + x_2 \leq 6$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
6.	$F(x_1, x_2) = -2x_1 + x_2$	$2x_1 + x_2 \leq 8$ $x_1 + 3x_2 \geq 6$ $3x_1 + x_2 \geq 3$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
7.	$F(x_1, x_2) = 2x_1 - x_2$	$2x_1 - x_2 \leq 8$ $x_1 + x_2 \leq 4$ $-3x_1 + 2x_2 \geq 3$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
8.	$F(x_1, x_2) = -2x_1 + x_2$	$2x_1 - x_2 \leq 8$ $x_1 + x_2 \leq 5$ $-3x_1 + 2x_2 \geq 3$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
9.	$F(x_1, x_2) = -3x_1 + 2x_2$	$x_1 + 2x_2 \leq 10$ $3x_1 + x_2 \geq 15$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
10.	$F(x_1, x_2) = 2x_1 + 2x_2$	$3x_1 - 2x_2 \geq -6$ $x_1 + 2x_2 \geq 3$ $3 \geq x_1 \geq 0; 5 \geq x_2 \geq 0$

№ вар.	Цільова функція	Обмеження
11.	$F(x_1, x_2) = 3x_1 + 3x_2$	$x_1 + x_2 \leq 4$ $3x_1 + x_2 \geq 4$ $x_1 + 5x_2 \geq 4$ $3 \geq x_1 \geq 0; 3 \geq x_2 \geq 0$
12.	$F(x_1, x_2) = x_1 + 2x_2$	$5x_1 - 2x_2 \leq 4$ $x_1 - 2x_2 \geq -4$ $x_1 + x_2 \geq 4$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
13.	$F(x_1, x_2) = 2x_1 - x_2$	$x_1 - x_2 \geq -3$ $6x_1 + 7x_2 \leq 42$ $2x_1 - 3x_2 \leq 6$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
14.	$F(x_1, x_2) = 2x_1 - 4x_2$	$8x_1 - 5x_2 \leq 16$ $x_1 + 3x_2 \geq 2$ $2x_1 + 7x_2 \leq 9$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
15.	$F(x_1, x_2) = 5x_1 - 2x_2$	$5x_1 + 2x_2 \geq 10$ $2x_1 + 5x_2 \geq 10$ $-2x_1 + x_2 \leq 4$ $6.5 \geq x_1 \geq 0; 6.5 \geq x_2 \geq 0$
16.	$F(x_1, x_2) = 7x_1 + 5x_2$	$7x_1 + 5x_2 \geq 7$ $7x_1 - 5x_2 \geq 35$ $x_1 - x_2 \leq 10$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
17.	$F(x_1, x_2) = 3x_1 - 2x_2$	$2x_1 + x_2 \leq 14$ $-3x_1 + 2x_2 \leq 9$ $3x_1 + 4x_2 \leq 27$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
18.	$F(x_1, x_2) = 2x_1 - 3x_2$	$5x_1 + 2x_2 \geq 10$ $x_1 + 3x_2 \leq 12$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
19.	$F(x_1, x_2) = x_1 + x_2$	$2x_1 + 11x_2 \leq 38$ $x_1 + x_2 \leq 7$ $4x_1 - 5x_2 \leq 5$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
20.	$F(x_1, x_2) = -2x_1 + x_2$	$x_1 + x_2 \leq 6$ $-3x_1 + 2x_2 \geq 3$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
21.	$F(x_1, x_2) = 6x_1 + 4x_2$	$2x_1 + x_2 \geq 3$ $x_1 - x_2 \leq 1$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$

№ вар.	Цільова функція	Обмеження
22.	$F(x_1, x_2) = 3x_1 + 2x_2$	$4x_1 + 2x_2 \geq 12$ $x_1 + 2x_2 \leq 10$ $2x_1 + 2x_2 \leq 6$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
23.	$F(x_1, x_2) = 2x_1 + 6x_2$	$8x_1 - 5x_2 \leq 40$ $2x_1 + 5x_2 \geq 10$ $-6x_1 + 5x_2 \leq 60$ $2x_1 + x_2 \leq 14$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
24.	$F(x_1, x_2) = 3x_1 + x_2$	$x_1 + 2x_2 \geq 5$ $2x_1 + 4x_2 \leq 16$ $6x_1 + x_2 \geq 6$ $x_1 + 3x_2 \leq 9$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
25.	$F(x_1, x_2) = -x_1 + 2x_2$	$5x_1 - 2x_2 \leq 4$ $-x_1 + 2x_2 \leq 4$ $x_1 + x_2 \geq 4$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
26.	$F(x_1, x_2) = x_1 + x_2$	$x_1 + x_2 \leq 8$ $3x_1 + 7x_2 \geq 21$ $x_1 + 2x_2 \geq 6$ $7.5 \geq x_1 \geq 0;$ $7.5 \geq x_2 \geq 0$
27.	$F(x_1, x_2) = 2x_1 + 2x_2$	$x_1 + x_2 \geq 1$ $-5x_1 + x_2 \leq 10$ $-x_1 + 5x_2 \geq 10$ $x_1 + x_2 \leq 6$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
28.	$F(x_1, x_2) = 3x_1 + 3x_2$	$5x_1 - 2x_2 \leq 7$ $-x_1 + x_2 \leq 5$ $x_1 + x_2 \leq 6$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
29.	$F(x_1, x_2) = -4x_1 + 2x_2$	$2x_1 + x_2 \leq 8$ $x_1 + 3x_2 \geq 6$ $3x_1 + x_2 \geq 3$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
30.	$F(x_1, x_2) = -4x_1 + 2x_2$	$2x_1 - x_2 \leq 8$ $x_1 + x_2 \leq 5$ $-3x_1 + 2x_2 \geq 3$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$

№ вар.	Цільова функція	Обмеження
31.	$F(x_1, x_2) = 4x_1 - 2x_2$	$2x_1 - x_2 \leq 8$ $x_1 + x_2 \leq 4$ $-3x_1 + 2x_2 \geq 3$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
32.	$F(x_1, x_2) = -6x_1 + 4x_2$	$x_1 + 2x_2 \geq 10$ $3x_1 + x_2 \geq 15$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
33.	$F(x_1, x_2) = x_1 + x_2$	$3x_1 - 2x_2 \geq -6$ $x_1 + 2x_2 \geq 3$ $3.5 \geq x_1 \geq 0;$ $5.5 \geq x_2 \geq 0$
34.	$F(x_1, x_2) = 2x_1 + 2x_2$	$x_1 + x_2 \leq 4$ $3x_1 + x_2 \geq 4$ $x_1 + 5x_2 \geq 4$ $3.5 \geq x_1 \geq 0;$ $3.5 \geq x_2 \geq 0$
35.	$F(x_1, x_2) = 2x_1 + 4x_2$	$5x_1 - 2x_2 \leq 4$ $x_1 - 2x_2 \geq -4$ $x_1 + x_2 \geq 4$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
36.	$F(x_1, x_2) = 4x_1 - 2x_2$	$x_1 - x_2 \geq -3$ $6x_1 + 7x_2 \leq 42$ $2x_1 - 3x_2 \leq 6$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
37.	$F(x_1, x_2) = x_1 - 2x_2$	$8x_1 - 5x_2 \leq 16$ $x_1 + 3x_2 \geq 2$ $2x_1 + 7x_2 \leq 9$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
38.	$F(x_1, x_2) = 10x_1 - 4x_2$	$5x_1 + 2x_2 \geq 10$ $2x_1 + 5x_2 \geq 10$ $-2x_1 + x_2 \leq 4$ $6.5 \geq x_1 \geq 0;$ $6.5 \geq x_2 \geq 0$
39.	$F(x_1, x_2) = 14x_1 + 10x_2$	$7x_1 + 5x_2 \geq 7$ $7x_1 - 5x_2 \geq 35$ $x_1 - x_2 \leq 6$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
40.	$F(x_1, x_2) = 6x_1 - 4x_2$	$2x_1 + x_2 \leq 14$ $-3x_1 + 2x_2 \leq 9$ $3x_1 + 4x_2 \leq 27$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$

№ вар.	Цільова функція	Обмеження
41.	$F(x_1, x_2) = 4x_1 - 6x_2$	$5x_1 + 2x_2 \geq 10$ $x_1 + 3x_2 \leq 12$ $3x_1 + 4x_2 \leq 27$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
42.	$F(x_1, x_2) = 2x_1 + 2x_2$	$2x_1 + 11x_2 \leq 38$ $x_1 + x_2 \leq 7$ $4x_1 - 5x_2 \leq 5$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
43.	$F(x_1, x_2) = -4x_1 + 2x_2$	$x_1 + x_2 \leq 6$ $-3x_1 + 2x_2 \geq 3$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
44.	$F(x_1, x_2) = 3x_1 + 2x_2$	$2x_1 + x_2 \leq 3$ $x_1 - x_2 \leq 1$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
45.	$F(x_1, x_2) = 6x_1 + 4x_2$	$4x_1 + 2x_2 \geq 12$ $x_1 + 2x_2 \leq 10$ $x_1 + x_2 \geq 6$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
46.	$F(x_1, x_2) = x_1 + 3x_2$	$8x_1 - 5x_2 \leq 40$ $2x_1 + 5x_2 \geq 10$ $-6x_1 + 5x_2 \leq 60$ $2x_1 + x_2 \leq 14$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
47.	$F(x_1, x_2) = 6x_1 + 2x_2$	$x_1 + 2x_2 \geq 5$ $2x_1 + 4x_2 \leq 16$ $6x_1 + x_2 \geq 6$ $x_1 + 3x_2 \leq 9$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
48.	$F(x_1, x_2) = -3x_1 + 2x_2$	$5x_1 - 2x_2 \leq 4$ $-x_1 + 2x_2 \leq 4$ $x_1 + x_2 \geq 4$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
49.	$F(x_1, x_2) = 3x_1 + 6x_2$	$x_1 + x_2 \leq 8$ $3x_1 + 7x_2 \geq 21$ $x_1 + 2x_2 \geq 6$ $7.5 \geq x_1 \geq 0; 7.5 \geq x_2 \geq 0$
50.	$F(x_1, x_2) = x_1 + 2x_2$	$x_1 + x_2 \geq 1$ $-x_1 + 5x_2 \geq 10$ $-5x_1 + x_2 \leq 10$ $x_1 + x_2 \leq 6$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$

№ вар.	Цільова функція	Обмеження
51.	$F(x_1, x_2) = x_1 + 2x_2$	$5x_1 - 2x_2 \leq 7$ $-x_1 + x_2 \leq 5$ $x_1 + x_2 \leq 6$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
52.	$F(x_1, x_2) = -2x_1 + 2x_2$	$2x_1 + x_2 \leq 8$ $x_1 + 3x_2 \geq 6$ $3x_1 + x_2 \geq 3$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
53.	$F(x_1, x_2) = -2x_1 + 2x_2$	$2x_1 - x_2 \leq 8$ $x_1 + x_2 \leq 5$ $-3x_1 + 2x_2 \geq 3$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
54.	$F(x_1, x_2) = 2x_1 - 2x_2$	$2x_1 - x_2 \leq 8$ $x_1 + x_2 \leq 4$ $-3x_1 + 2x_2 \geq 3$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
55.	$F(x_1, x_2) = 3x_1 + 3x_2$	$x_1 + 2x_2 \geq 10$ $3x_1 + x_2 \geq 15$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
56.	$F(x_1, x_2) = 2x_1 + 3x_2$	$3x_1 - 2x_2 \geq -6$ $x_1 + 2x_2 \geq 3$ $3.5 \geq x_1 \geq 0;$ $5.5 \geq x_2 \geq 0$
57.	$F(x_1, x_2) = 3x_1 + 6x_2$	$5x_1 - 2x_2 \leq 4$ $x_1 - 2x_2 \leq 4$ $x_1 + x_2 \geq 4$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
58.	$F(x_1, x_2) = x_1 + x_2$	$5x_1 - 2x_2 \leq 4$ $x_1 - 2x_2 \geq -4$ $x_1 + x_2 \geq 4$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
59.	$F(x_1, x_2) = 2x_1 - 2x_2$	$x_1 - x_2 \geq -3$ $6x_1 + 7x_2 \leq 42$ $2x_1 - 3x_2 \leq 6$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
60.	$F(x_1, x_2) = 2x_1 - 2x_2$	$8x_1 - 5x_2 \leq 16$ $x_1 + 3x_2 \geq 2$ $2x_1 + 7x_2 \leq 9$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$

№ вар.	Цільова функція	Обмеження
61.	$F(x_1, x_2) = 5x_1 - 4x_2$	$5x_1 + 2x_2 \geq 10$ $2x_1 + 5x_2 \geq 10$ $-2x_1 + x_2 \leq 4$ $6.5 \geq x_1 \geq 0; 6.5 \geq x_2 \geq 0$
62.	$F(x_1, x_2) = 7x_1 + 7x_2$	$2x_1 + 2x_2 \geq 16$ $7x_1 - 5x_2 \geq 35$ $x_1 - x_2 \leq 6$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
63.	$F(x_1, x_2) = 3x_1 - 3x_2$	$2x_1 + x_2 \leq 14$ $-3x_1 + 2x_2 \leq 9$ $3x_1 + 4x_2 \leq 27$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
64.	$F(x_1, x_2) = 2x_1 - 2x_2$	$5x_1 + 2x_2 \geq 10$ $x_1 + 3x_2 \leq 12$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
65.	$F(x_1, x_2) = x_1 + 2x_2$	$2x_1 + 11x_2 \leq 38$ $x_1 + x_2 \leq 7$ $4x_1 - 5x_2 \leq 5$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
66.	$F(x_1, x_2) = -2x_1 + 2x_2$	$x_1 + x_2 \leq 6$ $-3x_1 + 2x_2 \geq 3$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
67.	$F(x_1, x_2) = 6x_1 + 6x_2$	$2x_1 + x_2 \geq 3$ $x_1 - x_2 \leq 1$ $4x_1 - 5x_2 \leq 5$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
68.	$F(x_1, x_2) = 3x_1 + 3x_2$	$4x_1 + 2x_2 \geq 12$ $x_1 + 2x_2 \leq 10$ $2x_1 + 2x_2 \geq 6$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
69.	$F(x_1, x_2) = 2x_1 + 4x_2$	$8x_1 - 5x_2 \leq 40$ $2x_1 + 5x_2 \geq 10$ $-6x_1 + 5x_2 \leq 60$ $2x_1 + x_2 \leq 14$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
70.	$F(x_1, x_2) = 3x_1 + 2x_2$	$x_1 + 2x_2 \geq 5$ $2x_1 + 4x_2 \leq 16$ $6x_1 + x_2 \geq 6$ $x_1 + 3x_2 \leq 9$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$

№ вар.	Цільова функція	Обмеження
71.	$F(x_1, x_2) = -4x_1 + 2x_2$	$5x_1 - 2x_2 \leq 4$ $-x_1 + 2x_2 \leq 4$ $x_1 + x_2 \geq 4$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
72.	$F(x_1, x_2) = 4x_1 + 6x_2$	$x_1 + x_2 \leq 8$ $3x_1 + 7x_2 \geq 21$ $x_1 + 2x_2 \geq 6$ $7.5 \geq x_1 \geq 0; 7.5 \geq x_2 \geq 0$
73.	$F(x_1, x_2) = 2x_1 + 2x_2$	$x_1 + x_2 \geq 1$ $-5x_1 + x_2 \leq 10$ $-x_1 + 5x_2 \geq 10$ $x_1 + x_2 \leq 6$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
74.	$F(x_1, x_2) = 2x_1 + 2x_2$	$5x_1 - 2x_2 \leq 7$ $-x_1 + x_2 \leq 5$ $x_1 + x_2 \leq 6$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
75.	$F(x_1, x_2) = -4x_1 + 2x_2$	$2x_1 + x_2 \leq 8$ $x_1 + 3x_2 \geq 6$ $3x_1 + x_2 \geq 3$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
76.	$F(x_1, x_2) = -4x_1 + 2x_2$	$2x_1 - x_2 \leq 8$ $x_1 + x_2 \leq 5$ $-3x_1 + 2x_2 \geq 3$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
77.	$F(x_1, x_2) = 3x_1 - 2x_2$	$2x_1 - x_2 \leq 8$ $x_1 + x_2 \leq 4$ $-3x_1 + 2x_2 \geq 3$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
78.	$F(x_1, x_2) = -4x_1 + 3x_2$	$x_1 + 2x_2 \geq 10$ $3x_1 + x_2 \geq 15$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
79.	$F(x_1, x_2) = 3x_1 + 3x_2$	$3x_1 - 2x_2 \geq -6$ $x_1 + 2x_2 \geq 3$ $3.5 \geq x_1 \geq 0; 5.5 \geq x_2 \geq 0$
80.	$F(x_1, x_2) = 4x_1 + 6x_2$	$3x_1 + x_2 \geq 4$ $x_1 + x_2 \leq 4$ $x_1 + 5x_2 \geq 4$ $3.5 \geq x_1 \geq 0; 3.5 \geq x_2 \geq 0$

№ вар.	Цільова функція	Обмеження
81.	$F(x_1, x_2) = 2x_1 + x_2$	$5x_1 - 2x_2 \leq 4$ $x_1 - 2x_2 \geq -4$ $x_1 + x_2 \geq 4$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
82.	$F(x_1, x_2) = 3x_1 - 2x_2$	$x_1 - x_2 \geq -3$ $6x_1 + 7x_2 \leq 42$ $2x_1 - 3x_2 \leq 6$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
83.	$F(x_1, x_2) = 3x_1 - 2x_2$	$8x_1 - 5x_2 \leq 16$ $x_1 + 3x_2 \geq 2$ $2x_1 + 7x_2 \leq 9$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
84.	$F(x_1, x_2) = 6x_1 - 4x_2$	$5x_1 + 2x_2 \geq 10$ $2x_1 + 5x_2 \geq 10$ $-2x_1 + x_2 \leq 4$ $6.5 \geq x_1 \geq 0; 6.5 \geq x_2 \geq 0$
85.	$F(x_1, x_2) = 5x_1 + 7x_2$	$7x_1 + 5x_2 \leq 70$ $7x_1 - 5x_2 \geq 35$ $x_1 - x_2 \leq 10$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
86.	$F(x_1, x_2) = 4x_1 - 3x_2$	$2x_1 + x_2 \leq 14$ $-3x_1 + 2x_2 \leq 9$ $3x_1 + 4x_2 \leq 27$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
87.	$F(x_1, x_2) = 3x_1 - 2x_2$	$5x_1 + 2x_2 \geq 10$ $x_1 + 3x_2 \leq 12$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
88.	$F(x_1, x_2) = 2x_1 + 2x_2$	$2x_1 + 11x_2 \leq 38$ $x_1 + x_2 \leq 7$ $4x_1 - 5x_2 \leq 5$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
89.	$F(x_1, x_2) = -3x_1 + 2x_2$	$-3x_1 + 2x_2 \geq 3$ $x_1 + x_2 \leq 6$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
90.	$F(x_1, x_2) = 5x_1 + 6x_2$	$2x_1 + x_2 \geq 3$ $x_1 - x_2 \leq 1$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
91.	$F(x_1, x_2) = 2x_1 + 3x_2$	$4x_1 + 2x_2 \geq 12$ $x_1 + 2x_2 \leq 10$ $2x_1 + 2x_2 \leq 6$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$

№ вар.	Цільова функція	Обмеження
92.	$F(x_1, x_2) = 3x_1 + 4x_2$	$8x_1 - 5x_2 \leq 40$ $2x_1 + 5x_2 \geq 10$ $-6x_1 + 5x_2 \leq 60$ $2x_1 + x_2 \leq 14$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
93.	$F(x_1, x_2) = 4x_1 + 2x_2$	$x_1 + 2x_2 \geq 5$ $2x_1 + 4x_2 \leq 16$ $6x_1 + x_2 \geq 6$ $x_1 + 3x_2 \leq 9$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
94.	$F(x_1, x_2) = -3x_1 + 6x_2$	$5x_1 - 2x_2 \leq 4$ $-x_1 + 2x_2 \leq 4$ $x_1 + x_2 \leq 4$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
95.	$F(x_1, x_2) = x_1 + x_2$	$x_1 + x_2 \leq 8$ $3x_1 + 7x_2 \geq 21$ $x_1 + 2x_2 \geq 6$ $0 \leq x_1 \leq 7.5; 0 \leq x_2 \leq 7.5$
96.	$F(x_1, x_2) = 2x_1 + 2x_2$	$x_1 + x_2 \leq 6$ $x_1 + x_2 \geq 1$ $-5x_1 + x_2 \leq 10$ $-x_1 + 5x_2 \geq 10$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
97.	$F(x_1, x_2) = 2x_1 + 3x_2$	$5x_1 - 2x_2 \leq 7$ $-x_1 + x_2 \leq 5$ $x_1 + x_2 \leq 6$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
98.	$F(x_1, x_2) = x_1 + x_2$	$2x_1 + x_2 \leq 8$ $x_1 + 3x_2 \geq 6$ $3x_1 + x_2 \geq 3$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
99.	$F(x_1, x_2) = x_1 + x_2$	$2x_1 - x_2 \leq 8$ $x_1 + x_2 \leq 5$ $-3x_1 + 2x_2 \geq 3$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$
100.	$F(x_1, x_2) = 2x_1 - x_2$	$2x_1 - x_2 \leq 8$ $x_1 + x_2 \leq 4$ $-3x_1 + 2x_2 \geq 3$ $2x_1 + x_2 \leq 14$ $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$

Рекомендована література

1. Катренко А.В. Дослідження операцій. Підручник. — Львів: Магнолія Плюс, 2004.
2. Барвінський А.Ф., Олексів І.Я., Крупка З.І. Математичне програмування: приклади і задачі. — Львів: „Інтелект-Захід”, 2004.
3. Зайченко Ю.П. Дослідження операцій. Підручник. Сьоме видання. — К.: Видавничий дім «Слово», 2006.
4. Бартіш М.Я., Дудзяний І.М. Дослідження операцій: підручник. Частини 1-5. — Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2007-2013.
5. Теслюк В.М., Андрійчук М.І. Конспект лекцій з курсу «Методи синтезу та оптимізації» для студентів базового напрямку «Комп’ютерні науки», Ч.1. - Львів, 2005 – 64 с.
6. Теслюк В.М., Пелешко Д.Д. Методи цілочисельного програмування та нульового порядку. Конспект лекцій з курсу «Методи синтезу та оптимізації» для студентів базового напрямку 6.050101 «Комп’ютерні науки», Ч.2. Львів, 2013. – 84 с.
7. Теслюк В.М. Градієнтні методи розв’язання оптимізаційних задач. Конспект лекцій з курсу «Методи синтезу та оптимізації» для студентів базового напрямку 6.050101 «Комп’ютерні науки», Ч.3. Львів, 2013. – 67 с.
8. Цегелик Г.Г. Лінійне програмування. — Львів: Світ, 1995.
9. Зайченко О.Ю., Зайченко Ю.П. Дослідження операцій. Збірник задач. — К.: Видавничий дім «Слово», 2007.
10. Розв’язання систем лінійних рівнянь онлайн. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.mathros.net.ua/>

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Львівська політехніка»
Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій
Кафедра автоматизованих систем управління

РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНА РОБОТА
з дисципліни
«Математичні методи дослідження операцій»

Виконав(ла) : студент(ка) групи КН-_____

_____ (Прізвище та ім'я)

Варіант № _____

Прийняв : доц. кафедри АСУ
Казимира І. Я.

Львів, 2022