

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Кафедра прикладної математики і програмування

**НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК**

**«Лінійне програмування»**

для студентів професійного напрямку підготовки

076, 051, 073, 071

денної та заочної форм навчання

Одеса ОНАХТ 2018

Навчальний посібник "Лінійне програмування" для бакалаврів спеціальностей 051 «Економіка», 071 «Облік і оподаткування», 073 «Менеджмент», 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність» денної та заочної форм навчання / Укладачі: Волков В.Е., Максимова О.Б., Макоед Н.О. -Одеса: ОНАХТ, 2018. — 115 с.

Укладачі В.Е.Волков, д.т.н., професор, О.Б. Максимова, к.т.н.к, доцент кафедри Прикладної математики і програмування, Н.О. Макоед, к.п.н., доцент.

Відповідальний за випуск

зав. кафедрою Волков В.Е, д.т.н., професор

## Зміст

|  |     |
|--|-----|
| Вступ .....  | 4   |
| Розділ 1. Побудова математичної моделі задачі лінійного програмування .....  | 6   |
| 1.1. Загальна схема формування математичної моделі.....  | 6   |
| 1.2. Приклади складання математичних моделей задач .....   | 13  |
| 1.3. Задачі для самостійного розв’язання до розділу 1 .....  | 18  |
| Розділ 2. Графічний метод рішення задач лінійного програмування .....  | 25  |
| 2.1. Алгоритм графічного методу рішення ЗЛП .....  | 26  |
| 2.2. Задачі для самостійного розв’язання до розділу 2.....   | 30  |
| Розділ 3. Симплекс-метод розв’язання задач лінійного програмування з природним базисом .....                               | 34  |
| 3.1. Алгоритм симплекс-метода.....   | 34  |
| 3.2. Приклади розв’язання ЗЛП симплекс-методом.....  | 37  |
| 3.3. Задачі для самостійного розв’язання до розділу 3.....   | 44  |
| Розділ 4. Транспортна задача.....  | 48  |
| 4.1. Алгоритм розв’язання транспортної задачі.....   | 50  |
| 4.2. Приклади розв’язання транспортних задач методом потенціалів .....   | 54  |
| 4.3. Завдання для самостійного розв’язання до розділу 4.....   | 61  |
| Розділ 5. Технологія розв’язання задач лінійного програмування за допомогою Поиска рішення в середовищі <i>Excel</i> ..... | 65  |
| 5.1. Надбудова <i>Поиск решения</i> .....  | 65  |
| 5.2. Алгоритм рішення задачі за допомогою <i>Поиска решения</i> .....  | 67  |
| в середовищі <i>Excel</i> .....  | 67  |
| 5.3. Приклади розв’язання задачі за допомогою .....  | 67  |
| <i>Поиск решения</i> у середовищі <i>Excel</i> .....   | 67  |
| 5.4. Завдання для самостійного розв’язання до розділу 5.....   | 73  |
| Розділ 6. Технологія розв’язання транспортних задач з додатковими умовами в середовищі <i>Excel</i> .....                  | 79  |
| 6.1. Приклади розв’язання транспортних задач з додатковими умовами в середовищі <i>Excel</i> .....                         | 79  |
| 6.2. Задачі для самостійного розв’язання.....  | 101 |
| Додаток .....  | 104 |
| Література.....  | 114 |

## Вступ

Сучасні умови виробництва продукції в різних галузях, як на рівні окремих підприємств, так і макроекономічному рівні супроводжуються зростаючими інформаційними потоками. Різко зростає кількість операцій щодо обробки інформації, необхідної для пошуку найкращих варіантів розвитку підприємства і прийняття рішень.

Розвиток електронно-обчислювальної техніки дозволив розв'язувати такі задачі за мінімальний час, що дуже важливо в сучасній економіці. Але, щоб скористатися можливостями обчислювання на ЕОМ, необхідно вміти складати математичну модель задачі, тобто спрощений опис реального об'єкта або процесу за допомогою математичних понять та мати алгоритм розв'язання такої задачі.

Таким чином розвиток економічного життя суспільства й економічної науки привели до появи нових методів у математиці. Так виник новий розділ математики — лінійне програмування.

Становлення сучасного математичного апарату оптимальних економічних рішень почалося в 1940-і рр. завдяки першим роботам Н. Вінера, Р. Беллмана, С. Джонсона, Л. В. Канторовича.

У 1938 р. перед двадцятип'ятирічним професором ЛДУ Л.В. Канторовичем було поставлено завдання: як найкращим чином розподілити роботу восьми верстатів фанерного тресту за умови, що відома продуктивність кожного верстата по кожному з п'яти видів оброблюваних матеріалів. У 1939р. Канторович опублікував роботу «Математичні методи оптимізації та планування виробництва», в якій вперше сформулював завдання лінійного програмування і розробив алгоритм її вирішення. У 1975р. спільно з американським вченим Т. Купмансом Л.В. Канторович отримав Нобелівську премію в галузі економіки за внесок у теорію оптимізації розподілу ресурсів.

З того часу методи лінійного програмування отримали широке розповсюдження при рішенні великого класу економічних задач, пов'язаних з плануванням виробництва, розподілення ресурсів, проблемами постачання. У ряді випадків була необхідна доробка та адаптація методів, що використовуються.

Даний навчальний посібник містить як теоретичну частину, так і практичну. Теоретична частина складається з стислого опису понять та з алгоритмів розв'язання задач лінійного програмування. Ця частина розрахована на користувача інструментами лінійного програмування. Більш розгорнутою є практична частина посібника. В ній наведені розв'язки типових завдань та запропоновані задачі для самостійного розв'язання.

Слід зауважити, що в посібнику розглядаються не тільки класичні методи лінійного програмування, а саме графічний метод, симплекс-метод та метод потенціалів для розв'язання транспортних задач. Окрім цього в двох останніх розділах велика увага приділяється методу розв'язання задач лінійного програмування як в класичному формулюванні, так і, зокрема, транспортних задач з додатковими умовами в середовищі Excel.

В якості додатку запропонований розділ, що містить повторення курсу математики, необхідного для подальшого успішного оволодіння курсом Лінійного програмування.

Навчальний посібник розрахований на студентів економічних спеціальностей, а також для роботи студентів над курсовими проектами. Велика кількість економічних задач може стати в нагоді і викладачам, що розробляють відповідні курси.