

І. В. Хом'юк, В. В. Хом'юк

ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ  
ЗБІРНИК ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ  
З ТЕОРЕТИЧНОЮ ПІДТРИМКОЮ



Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України  
Вінницький національний технічний університет

І. В. Хом'юк, В. В. Хом'юк

ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ  
ЗБІРНИК ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ  
З ТЕОРЕТИЧНОЮ ПІДТРИМКОЮ

Вінниця

ВНТУ

2012

УДК 378.147

ББК 74.202.4:74.58

X76

Рекомендовано до друку Вченою радою Вінницького національного університету Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України (протокол № 8 від 5.04.2012 р.)

Рецензенти:

**О. В. Мороз**, доктор економічних наук, професор

**В. А. Петрук**, доктор педагогічних наук, професор

**В. І. Риндюк**, кандидат фізико-математичних наук, доцент

**Хом'юк, І.В.**

X76 Дослідження операцій. Збірник тестових завдань з теоретичною підтримкою : навчальний посібник / І. В. Хом'юк, В. В. Хом'юк. – Вінниця : ВНТУ, 2012. –104 с.

На сторінках посібника розглядається проблема використання математичного моделювання як засобу прийняття оптимальних рішень в реальних задачах. У навчальному посібнику на системній основі наводиться теоретичний мінімум з базових тем курсу «Дослідження операцій» та основні алгоритми розв'язування відповідних практичних задач. Наведені тестові завдання, 5 варіантів тестів по 40 завдань в кожному та запитання для самоперевірки.

Розрахований на студентів технічних ВНЗ усіх форм навчання та спеціальностей.

УДК 378.147  
ББК 74.202.4:74.58

© І. Хом'юк, В. Хом'юк, 2012

## ЗМІСТ

<u>ВСТУП</u> .....	4
<u>1 ТЕОРЕТИЧНИЙ ДОВІДНИК З ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ</u> .....	5
<u>1.1 Загальні відомості про дослідження операцій. Історія розвитку методів дослідження операцій</u> .....	5
<u>1.2 Основні поняття дослідження операцій</u> .....	7
<u>1.3 Двоїстий симплекс-метод</u> .....	10
<u>1.4 Цілочисельні задачі лінійного програмування</u> .....	11
<u>1.5 Метод Гоморрі</u> .....	12
<u>1.6 Метод гілок та меж</u> .....	13
<u>1.7 Задачі дробово-лінійного програмування</u> .....	16
<u>1.8 Задачі теорії ігор і лінійне програмування</u> .....	18
<u>1.9 Алгебраїчний метод розв'язування ігор</u> .....	20
<u>1.10 Зведення задач теорії ігор до задач лінійного програмування</u> .....	21
<u>1.11 Економічна та математична постановка задачі нелінійного програмування</u> .....	23
<u>1.12 Геометрична інтерпретація задачі нелінійного програмування</u> .....	25
<u>1.13 Основні труднощі розв'язування задач нелінійного програмування</u> .....	25
<u>1.14 Класичний метод оптимізації. Умовний та безумовний екстремуми функції</u> .....	28
<u>1.15 Метод множників Лагранжа</u> .....	30
<u>1.16 Запитання для самоперевірки</u> .....	32
<u>2 ПРИКЛАДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ</u> .....	33
<u>3 ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ</u> .....	57
<u>Література</u> .....	101
<u>ГЛОСАРІЙ</u> .....	103

## ВСТУП

Сучасні умови виробництва продукції в різних галузях на рівні окремих підприємств, а також на вищому макроекономічному рівні супроводжується наростаючими інформаційними течіями, які надходять до економічних й управлінських органів. Різко зростає кількість операцій щодо переробки інформації, необхідної для пошуку найкращих (оптимальних) варіантів розвитку виробництва й прийняття рішень.

Пошук найкращого (оптимального) плану (варіанта) простим перебором і порівнянням всіх можливих планів стає вкрай непосильною задачею, при цьому не враховується той факт, що на складання одного варіанта плану також витрачається дуже багато часу. Для того щоб серед багатьох можливих варіантів вибрати найкращий, необхідно знати, до яких наслідків приведе кожен з них. Так виникла потреба впровадження математичних методів в економічні розрахунки. Для аналізу економічних завдань і кількісного обґрунтування можливих рішень застосовують підходи та методи теорії дослідження операцій.

Дослідження операцій – це наука про підготовку та прийняття управлінських рішень. Математичні аспекти задач, пов'язаних з оптимальним плануванням виробництва та прийняттям найкращих (оптимальних) рішень в умовах обмежених можливостей, вивчає математичне програмування. Як центральна складова теорії дослідження операцій, математичне програмування формулює оптимізаційні задачі та розробляє методи і алгоритми їх розв'язання. Теорія дослідження операцій загалом — це науковий підхід до розв'язання задач організаційного керування. Оволодіння теорією дослідження операцій дасть змогу визначати найкращі варіанти розв'язання типових економічних задач, аналізувати альтернативні варіанти, обґрунтовано приймати управлінські рішення на різних економічних рівнях. Дослідження операцій — фундаментальна дисципліна, яка знаходиться на межі математики, економіки, системного аналізу. Постановка усіх задач має економічний зміст, їх вирішення потребує системного підходу і базується на загальних методиках розв'язання екстремальних задач, що вивчаються в курсі математичного програмування.

В останнє десятиліття триває активний пошук нових атестаційних технологій: випробовуються і впроваджуються рейтингові моделі різних рівнів, комп'ютерні технології, введено зовнішнє незалежне оцінювання.

Розвиток нових технологій приводить до необхідності адаптації студентів до нових вимог: зміни термінів, форми і методики оцінювання якості знань; збільшення кількості типів екзаменаційних завдань. Все це насамперед потребує особливої форми узагальнюючого повторення.

У посібнику наведено основні опорні факти з розділів, що входять до програми дисципліни «Вища математика. Дослідження операцій»: двоїстий симплекс-метод, цілочисельне, дробово-лінійне та нелінійне про-

грамування, задачі теорії ігор та метод множників Лагранжа. Наводяться приклади тестових завдань та приклади розв'язування типових задач з відповідних тем.

У запропонованих у посібнику тестах поряд із простими завданнями підібрано також такі, що перевіряють логіку мислення й уміння орієнтуватися в нестандартних ситуаціях. Певна кількість завдань передбачає вміння студентів стандартно використовувати програмовий матеріал – за відомими алгоритмами, зразками. Інші завдання розраховані на використання програмованого матеріалу в змінених та ускладнених ситуаціях. І нарешті є тестові завдання, які передбачають перевірку основних теоретичних положень, теорем, означень, властивостей.

Даний навчальний посібник, є продовженням «Математичного програмування. Частина 1, 2», які вивчаються студентами технічних вищих навчальних закладів на I, II та III курсах навчання. Висвітлені в посібнику теоретичні відомості можна вважати скороченим довідником з дослідження операцій. Ці відомості підтверджуються прикладами. Після теоретичної частини в навчальному посібнику подано 5 варіантів тестів по 40 завдань в кожному з кожної теми. Кількість розрахована на одну академічну групу. Якщо в групі більше студентів і викладач бажає видати всім різні варіанти, це можна зробити, використовуючи літери прізвища, які відповідають алфавіту, поділеному на частини з номерами від 1 до 30 або скорелювати набір випадкових чисел. Наприклад, Іванов – 2, 8, 6, 5, 1, 4, 3; Петров – 30, 1, 8, 6, 25, 4, 17 і т. д.

Навчальний посібник можна використовувати як для підготовки до колоквіумів, практичних занять з поданих тем, так і для типових розрахунків, контрольних домашніх робіт для студентів заочної форми навчання.

## Література

1. Калихман И. Л. Линейная алгебра и математическое программирование / Калихман И. Л. – М. : Высшая школа, 1967. – 138 с.
2. Карпелевич Ф. М. Элементы линейной алгебры и линейного программирования / Ф. М. Карпелевич, Л. Е. Садовский. – М. : Наука, 1967. – 205 с.
3. Кузнецов Ю. Н. Математическое программирование / Кузнецов Ю. Н., Козубов В. И., Волощенко А. Б. – М. : Высшая школа, 1980. – 160 с.
4. Акулич И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах / Акулич И. Л. – М. : Высшая школа, 1986. – 317 с.
5. Новіков В. В. Лінійне і нелінійне програмування : навч. посіб. / В. В. Новіков, С. А. Яценко. – МВО Укр. – К. : НМК ВО, 1992. – 225 с.
6. Терехов Л. Л. Экономико-математические методы / Терехов Л. Л. – М. : Статистика, 1972. – 345 с.
7. Балашевич В. А. Основы математического программирования / Балашевич В. А. – Мн. : Высш. шк., 1985. – 218 с.
8. Кігель В. Г. Елементи лінійного, цілочисельного лінійного і нелінійного програмування : навч. посіб. / Кігель В. Г. – К. : ІСДО, 1995. – 165 с.
9. Гетманцев В. Д. Лінійна алгебра і лінійне програмування : навч. посіб. / Гетманцев В. Д. – К. : Либідь, 2001. – 368 с.
10. Мину Мишель. Математическое программирование : теория и алгоритмы / Мишель Мину. – М. : Наука, 1990. – 213 с.
11. Худли Дж. Нелинейное и динамическое программирование / Дж. Худли. – М. : Мир, 1967. – 178 с.
12. Карандаев И. С. Решение двойственных задач в оптимальном планировании / Карандаев И. С. – М. : Статистика, 1976. – 325 с.
13. Гольштейн Е. Г. Задачи линейного программирования транспортного типа / Е. Г. Гольштейн, Д. Б. Юдин. – М. : Наука, 1969. – 118 с.
14. Зайченко Ю. П. Дослідження операцій / Зайченко Ю. П. – К. : ЗАТ «Віпол», 2000. – 688 с.
15. Наконечний С. І. Математичне програмування : навч. посіб. / С. І. Наконечний, С. С. Савіна. – К. : КНЕУ, 2003. – 452 с.
16. Вентцель Е. С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология / Вентцель Е. С. – М. : Наука, 1988. – 208 с.
17. Кутковецький В. Я. Дослідження операцій: навч. посіб. / Кутковецький В. Я. – К. : ТОВ Видавничий дім «Професіонал», 2004. – 350 с.
18. Катренко А. В. Дослідження операцій: підручник / Катренко А. В. – Львів : Магнолія Плюс, 2004. – 549 с.
19. Исследование операций в экономике : учеб. пособ. для вузов / Кремер Н. Ш., Путко Б. А., Тришин И. М.; под ред. проф. Н. Ш. Кремера. – М. : ЮНИТИ, 2003. – 407 с.

20. Зайченко Ю. П. Исследование операций. Збірник задач / Ю. П. Зайченко, С. А. Шумилова. – К. : «Вища школа», 1990. – 308 с.
21. Салманов О. Н. Математическая экономика с применением Mathcad и Excel / Салманов О. Н. – Спб. : БХВ – Петербург, 2003. – 464 с.



## ГЛОСАРІЙ

базис – base  
базисний розв'язок – base decision  
вектор нормалі – normal vector  
геометричний метод – geometrical method  
гіперповерхня – hypersurface  
гра – game  
двоїстий симплекс метод – ambivalent simplex is a method  
дробова частина – fractional part  
дробово-лінійне програмування – fractionally-linear programming  
змішана стратегія – mixed strategy  
кутовий коефіцієнт – angular coefficient  
максимін – maximin  
математичне програмування – mathematical programming  
метод гілок та меж – method of branches and scopes  
метод Гоморрі – the Gomori method  
метод множників – method of the multipliers  
мінімакс – minimax  
нелінійне програмування – nonlinear programing  
опорний розв'язок – supporting decision  
оптимальна стратегія – optimum strategy  
оптимальний розв'язок – optimum decision  
парна гра – even game  
похідна – derivative  
правила гри – rules of game  
псевдорозв'язок – pseudodecision  
розв'язний рядок – deciding row  
розв'язний елемент – deciding element  
симплекс-метод – simplex-method  
сідлова точка – point saddle  
стратегія – strategy  
тестові завдання – test question  
тестовий контроль – test control  
умовний екстремум – conditional екстремум  
функція – function  
ціла частина – whole part  
цілочисельний розв'язок – integer decision  
цільова функція – having a special purpose function  
ціна гри – cost of game  
частинні похідні – derivative parts

Навчальне видання

**Ірина Володимирівна Хом'юк**  
**Віктор Вікторович Хом'юк**

**ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ**  
**ЗБІРНИК ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ**  
**З ТЕОРЕТИЧНОЮ ПІДТРИМКОЮ**

Навчальний посібник

Редактор В. Дружиніна  
Коректор З. Поліщук  
Оригінал-макет підготовлено І. Хом'юк

Підписано до друку  
Формат 29,7×42 ¼. Папір офсетний.  
Гарнітура Times New Roman.  
Друк різнографічний. Ум. друк. арк.  
Наклад                    прим. Зам. №

Вінницький національний технічний університет,  
навчально-методичний відділ ВНТУ.  
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95,  
ВНТУ, к. 2201.  
Тел. (0432) 59-87-36.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.

Віддруковано у Вінницькому національному технічному університеті  
в комп'ютерному інформаційно-видавничому центрі.  
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95,  
ВНТУ, ГНК, к. 114.  
Тел. (0432) 59-87-38.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р