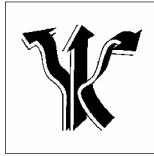


МІЖРЕГІОНАЛЬНА
АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ



МАУП

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
дисципліни
“ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ”
(для бакалаврів)

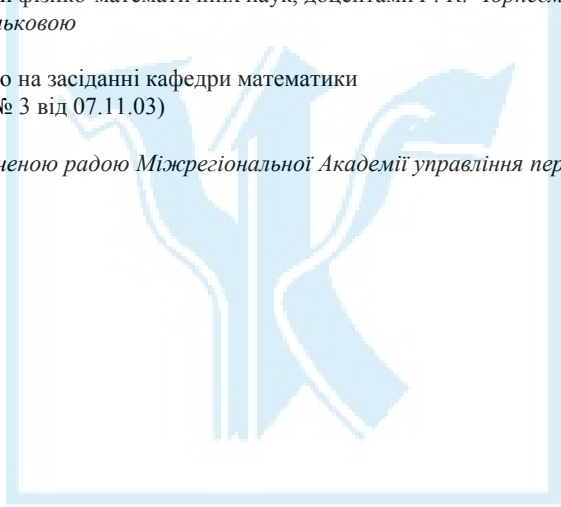
МАУП

Київ 2004

Підготовлено кандидатом фізико-математичних наук *Н. Б. Чорней*,
кандидатами фізико-математичних наук, доцентами *Р. К. Чорнес*
та *О. О. Юньковою*

Затверджено на засіданні кафедри математики
(протокол № 3 від 07.11.03)

Схвалено Вченою радою Міжрегіональної Академії управління персоналом



Чорней Н. Б., Чорней Р. К., Юнькова О. О. Навчальна програма дисципліни
“Дослідження операцій” (для бакалаврів). — К.: МАУП, 2004. — 24 с.

Навчальна програма містить пояснювальну записку, навчально-тема-тичний план, програмний матеріал до вивчення дисципліни “Дослідження операцій”, вказівки до виконання контрольної роботи, задачі для конт-рольних робіт, конт-рольні питання за темами, а також список рекомендованої літератури.

© Міжрегіональна Академія
управління персоналом (МАУП),
2004

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Більшість завдань, що постають перед суспільством, пов'язані з керуваннями явищами, тобто з явищами, що регулюються на підставі свідомо прийнятих рішень. Для досягнення поставленої мети, як правило, необхідно здійснити систему дій. Об'єднані єдиним задумом, ці дії розглядаються як одна операція. Будь-яка економічна акція є певною операцією, проведення якої вимагає від учасників процесу, зокрема керівників та організаторів виробництва, досконалого знання рушійних сил процесу і насамперед засобів досягнення мети.

У реальних ситуаціях існує кілька варіантів вирішення тої чи іншої економічної проблеми. Для того щоб серед багатьох можливих варіантів вибрати найкращий, необхідно знати, до яких наслідків призведе кожен з них. 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.

Основна мета вивчення дисципліни “Дослідження операцій” — ознайомити студентів з основними моделями задач оптимального планування та особливостями їх застосування. 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.

Навчальна програма охоплює традиційні розділи теорії оптимізації — лінійне, цілочислове, динамічне, нелінійне програмування, елементи теорії ігор і сіткового програмування. Завдання оптимального планування в умовах ризику та невизначеності розглядаються в розділі стохастичного програмування. Програмою передбачено також ознайомлення з основними поняттями та задачами багатокритеріальної оптимізації.

Для перевірки засвоєння теоретичної частини вивченого матеріалу дається перелік контрольних питань. Оволодіння практичними навичками розв'язання типових оптимізаційних задач перевіряється контрольною роботою.

НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН
вивчення дисципліни
“ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ”

№ пор.	Назва теми
1	Вступ
2	Основні поняття та принципи дослідження операцій
3	Основна задача прийняття рішення за умови одного критерію
4	Лінійні оптимізаційні моделі
5	Оптимізація на мережах
6	Нелінійні задачі математичного програмування
7	Задачі динамічного програмування
8	Задачі і методи стохастичного програмування
9	Елементи теорії статистичних рішень
10	Елементи теорії масового обслуговування
11	Задачі сіткового планування
12	Елементи теорії ігор
13	Задачі багатокритеріальної оптимізації

ПРОГРАМНИЙ МАТЕРІАЛ
до вивчення дисципліни
“ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ”

Тема 1. Вступ

1. Математичне моделювання економічних явищ і процесів.
2. Змінні та параметри моделі.
3. Керовані та результативні змінні.
4. Проблема прийняття рішень.
5. Показник ефективності.
6. Засоби досягнення мети (ресурси та способи їх використання).
7. Математичні моделі задач оптимального планування.

Література [1; 2; 5; 7; 8; 18]

Тема 2. Основні поняття та принципи дослідження операцій

1. Операція. Рішення. Елементи рішення. Особа, яка приймає рішення.
2. Математичні моделі операцій.
3. Аналітичні та статистичні моделі.
4. Моделі індивідуального та колективного вибору рішення.
5. Статичні та динамічні моделі.
6. Прийняття рішень в умовах визначеності, в умовах невизначеності або в умовах ризику.
7. Проблема прийняття рішення за умови багатьох критеріїв.
8. Прямі та обернені задачі дослідження операцій.
9. Основні етапи операційного дослідження.

Література [1; 2; 5; 7; 8; 18]

Тема 3. Основна задача прийняття рішення за умови одного критерію

1. Загальна постановка задачі математичного програмування.
2. Цільова функція.
3. Допустима множина розв'язків.
4. Оптимальний розв'язок.
5. Класифікація задач математичного програмування.
6. Елементи теорії двоїстості.
7. Функція Лагранжа.
8. Теорема Куна-Такера.

Література [1; 2; 5; 7; 8; 18]

Тема 4. Лінійні оптимізаційні моделі

1. Побудова лінійних оптимізаційних моделей.
2. Якісний аналіз лінійних моделей. Аксиоми лінійності.
3. Економічна інтерпретація двоїстих задач.
4. Аналіз стійкості задач лінійного програмування.
5. Параметричне програмування.
6. Особливі класи задач лінійного програмування.
7. Макроекономічна модель Леонт'єва.
8. Розв'язання задачі міжгалузевих балансів.
9. Оптимізація потоків для моделі Леонт'єва.
10. Математична модель транспортної задачі.
11. Задачі цілочислового програмування та методи їх розв'язання.

Література [7; 8; 12; 13; 17; 20]

Тема 5. Оптимізація на мережах

1. Загальні поняття теорії графів: лінійний граф, вузли та дуги, орієнтований граф, шлях, контур, орієнтований ланцюг, цикл.
2. Класична транспортна задача як задача на мережі. Модель з проміжними пунктами. Вибір найкоротшого шляху.
3. Потоки в мережах. Задача про максимальний потік.
4. Багатополосні та багатопродуктові потоки.
5. Оцінка чутливості розв'язку.

Література [1; 2; 9–11; 17]

Тема 6. Нелінійні задачі математичного програмування

1. Загальна постановка задач нелінійного програмування (ЗНП).
2. Класифікація ЗНП.
3. Функція Лагранжа та метод множників Лагранжа.
4. Теорія двоїстості для нелінійних оптимізаційних задач.
5. Узагальнений метод множників Лагранжа.
6. Задачі квадратичного програмування, їх властивості та методи розв'язання.
7. Поняття про опуклі функції та множини.
8. Задачі опуклого програмування.
9. Ітераційні методи пошуку оптимального розв'язку задач опуклого програмування.

Література [13; 17–20]

Тема 7. Задачі динамічного програмування

1. Приклади багатоетапних оптимізаційних задач.
2. Загальна постановка задач динамічного програмування.
3. Принцип оптимальності Белмана.
4. Основне функціональне рівняння задачі динамічного програмування.
5. Розв'язання задач динамічного програмування при заданих початкових або кінцевих умовах.

Література [1; 2; 7; 12]

Тема 8. Задачі і методи стохастичного програмування

1. Прийняття рішень в умовах ризику та невизначенності.
2. Одно- і двоетапні задачі стохастичного програмування.

3. Застосування статистичних оцінок для розв'язання одноетапних задач стохастичного програмування.
4. Розв'язання двоетапних задач стохастичного програмування.
5. Задачі зі стохастичними обмеженнями.

Література [1; 2; 6–8]

Тема 9. Елементи теорії статистичних рішень

1. Вибір стратегії в умовах невизначенності.
2. Критерії вибору рішення.
3. Максимінний критерій Вальда.
4. Критерій мінімаксного ризику Севіджа.
5. Критерій песимізму — оптимізму Гурвиця.
6. Планування експерименту в умовах невизначенності.

Література [1; 2; 6; 9]

Тема 10. Елементи теорії масового обслуговування

1. Поняття про марківський процес.
2. Випадкові процеси з дискретними станами та неперервним часом.
3. Граф станів. Потіки подій: регулярний та стаціонарний потоки, потік без післядії, ординарний і простий потоки, рекурентний потік.
4. Канал обслуговування та потік замовлень.
5. Типи систем масового обслуговування (СМО): з відмовами, з чергою, обслуговування з пріоритетом, багатофазове обслуговування.
6. Найпростіші СМО та їх характеристики.
7. Статистичне моделювання випадкових процесів.
8. Метод Монте-Карло.
9. Таблиці випадкових чисел.

Література [1; 4; 7; 9]

Тема 11. Задачі сіткового планування

1. Задача планування комплексу робіт.
2. Структурна таблиця комплексу робіт.
3. Упорядкування і ранжування робіт.
4. Сітковий та часовий графіки робіт.
5. Критичний шлях.
6. Загальна структура методу розв'язання задачі сіткового планування.
7. Оптимізація комплексу робіт.

Література [2; 5; 10]

Тема 12. Елементи теорії ігор

1. Антагоністичні матричні ігри.
 2. Основні поняття: платіжна матриця, нижня та верхня ціна гри.
 3. Поняття чистої та змішаної стратегії.
 4. Принцип мінімакса.
 5. Сідлова точка матриці.
 6. Розв'язання матричної гри у змішаних стратегіях.
 7. Геометричне розв'язання матричної гри.
 8. Зведення матричної гри до задач лінійного програмування.
- Література* [10; 13; 14]

Тема 13. Задачі багатокритеріальної оптимізації

1. Сутність системного підходу та його зв'язок з багатокритеріальними задачами.
 2. Ознаки складних систем.
 3. Множина альтернатив та відношення переваги.
 4. Порівняння альтернатив за векторним критерієм.
 5. Ефективні альтернативи та їх властивості.
 6. Множина еквівалентних критеріїв.
 7. Парето-оптимальні рішення.
 8. Метод послідовних поступок.
 9. Теорема Ерроу.
- Література* [1; 7; 9; 16]

ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Контрольна робота складається з п'яти задач, кожна з них містить 10 варіантів. Варіант контрольного завдання вибирається за останньою цифрою номера залікової книжки студента (цифрі "0" відповідає варіант 10).

Контрольна робота виконується в зошиті або на аркушах паперу формату А4 з полями для позначок викладача. При виконанні кожного завдання необхідно вказати його номер і переписати умову. Розв'язок задачі обов'язково повинен супроводжуватись поясненнями. У розрахунках слід використовувати правила наближених обчислень.

ЗАДАЧІ ДЛЯ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ

Задача 1

Розв'язати задачу споживчого вибору, знайшовши обсяг попиту, при цінах благ p_1 , p_2 і доході I із функцією переваги $z \rightarrow \min$, якщо:

Варіант	p_1	p_2	I	z
1	2	5	10	$2x_1^2 + 3x_2^2 - 20x_1 - 24x_2$
2	1	4	8	$x_1^2 + 2x_2^2 - 12x_1 - 14x_2$
3	3	2	15	$3x_1^2 + 2x_2^2 - 24x_1 - 20x_2$
4	5	3	30	$2x_1^2 + x_2^2 - 4x_1 - 14x_2$
5	4	3	12	$2x_1^2 + 5x_2^2 - 10x_1 - 25x_2$
6	1	2	4	$12x_1^2 + 9x_2^2 - 24x_1 - 18x_2$
7	6	5	30	$4x_1^2 + 7x_2^2 - 12x_1 - 49x_2$
8	8	9	72	$2x_1^2 + 11x_2^2 - 20x_1 - 22x_2$
9	3	4	24	$5x_1^2 + 13x_2^2 - 15x_1 - 26x_2$
10	1	1	10	$x_1^2 + 9x_2^2 - 2x_1 - 54x_2$

Задача 2

Нехай ви володієте деякою сумою грошей x , яку маєте намір вкласти у власний бізнес. Однак вагаєтесь, у якій саме сфері діяльності організувати власний бізнес. Величина прибутку від вкладання суми y у сферу діяльності А за рік становить $g(y)$, у сферу діяльності Б (в яку вкладаєте решту коштів $x - y$) — $h(x - y)$. Наприкінці року кошти, вкладені у сферу діяльності А, становитимуть $a(y)$, у сферу діяльності Б — $b(x - y)$. Наприкінці кожного року кошти, що залишилися, вкладаються знову. Необхідно розподілити кошти таким чином, щоб сумарний прибуток за 4 роки був максимальним, якщо:

$$\begin{aligned} 1) \quad & g(y) = 0,8y; \quad h(x - y) = 0,5(x - y); \quad a(y) = 0,3y; \\ & b(x - y) = 0,6(x - y); \end{aligned}$$

- 2) $g(y) = 0,6y$; $h(x - y) = 0,3(x - y)$; $a(y) = 0,2y$;
 $b(x - y) = 0,7(x - y)$;
- 3) $g(y) = 0,7y$; $h(x - y) = 0,4(x - y)$; $a(y) = 0,4y$;
 $b(x - y) = 0,8(x - y)$;
- 4) $g(y) = 0,9y$; $h(x - y) = 0,5(x - y)$; $a(y) = 0,4y$;
 $b(x - y) = 0,6(x - y)$;
- 5) $g(y) = 0,3y$; $h(x - y) = 0,8(x - y)$; $a(y) = 0,7y$;
 $b(x - y) = 0,5(x - y)$;
- 6) $g(y) = 0,2y$; $h(x - y) = 0,5(x - y)$; $a(y) = 0,7y$;
 $b(x - y) = 0,4(x - y)$;
- 7) $g(y) = 0,3y$; $h(x - y) = 0,8(x - y)$; $a(y) = 0,5y$;
 $b(x - y) = 0,3(x - y)$;
- 8) $g(y) = 0,2y$; $h(x - y) = 0,5(x - y)$; $a(y) = 0,9y$;
 $b(x - y) = 0,3(x - y)$;
- 9) $g(y) = 0,9y$; $h(x - y) = 0,6(x - y)$; $a(y) = 0,4y$;
 $b(x - y) = 0,7(x - y)$;
- 10) $g(y) = 0,6y$; $h(x - y) = 0,4(x - y)$; $a(y) = 0,2y$;
 $b(x - y) = 0,5(x - y)$.

Задача 3

Припустимо, що один і той самий вид товару на даній території виробляють дві фірми-конкуренти. Причому для його вироблення вони можуть вибрати одну з технологій T_1 , T_2 , T_3 . При виборі різних технологій змінюються деякі якісні параметри продукції, що виготовляється (наприклад, зменшується собівартість, але разом з тим і якість). Якщо перша фірма вибирає технологію T_j , а друга — T_i , то частка ринку першої фірми буде більша від частки ринку другої фірми на a_{ij} %. Знайти оптимальні змішані стратегії обох фірм, якщо матриця переваги першої фірми над другою на ринку у відсотках має вигляд:

$$1) C = \begin{pmatrix} 5 & 8 & 12 \\ -4 & 3 & 24 \\ 7 & 11 & -3 \end{pmatrix};$$

$$2) C = \begin{pmatrix} 6 & 7 & 13 \\ 1 & -3 & 21 \\ 3 & 10 & -2 \end{pmatrix};$$

$$3) C = \begin{pmatrix} 8 & 5 & 10 \\ 1 & 3 & 25 \\ 9 & 14 & -5 \end{pmatrix};$$

$$4) C = \begin{pmatrix} 4 & -4 & 19 \\ 11 & 10 & 15 \\ -7 & 9 & 2 \end{pmatrix};$$

$$5) C = \begin{pmatrix} -5 & -8 & 12 \\ 14 & 6 & 36 \\ 7 & 10 & -3 \end{pmatrix};$$

$$6) C = \begin{pmatrix} 21 & -8 & 17 \\ 26 & -3 & 2 \\ 17 & 9 & 78 \end{pmatrix};$$

$$7) C = \begin{pmatrix} 2 & 38 & -11 \\ 47 & 8 & -14 \\ 6 & 9 & 18 \end{pmatrix};$$

$$8) C = \begin{pmatrix} 16 & 68 & 11 \\ 5 & 35 & -4 \\ 28 & 3 & -3 \end{pmatrix};$$

$$9) C = \begin{pmatrix} 4 & 8 & 12 \\ -4 & 17 & 18 \\ -8 & 3 & 13 \end{pmatrix};$$

$$10) C = \begin{pmatrix} 9 & 7 & 15 \\ 11 & -7 & 13 \\ 5 & 8 & 19 \end{pmatrix}.$$

Задача 4

Складіть структурно-часовий графік комплексу робіт згідно зі структурно-часовою таблицею. Визначте критичний шлях і загальний час виконання комплексу робіт. Вкажіть на графі критичні роботи.

Варіант 1

№ пор.	Робота	Спирається на роботу	Час виконання роботи
1	a_1		3
2	a_2	a_1	4
3	a_3	a_1	5
4	a_4	a_3	4
5	a_5	a_2	6
6	a_6	a_4, a_5	5

Варіант 2

№ пор.	Робота	Спирається на роботу	Час виконання роботи
1	a_1		4
2	a_2		5
3	a_3	a_1, a_2	6
4	a_4	a_2	3
5	a_5	a_3	2
6	a_6	a_4, a_5	2

Варіант 3

№ пор.	Робота	Спирається на роботу	Час виконання роботи
1	a_1		3
2	a_2		5
3	a_3	a_1	7
4	a_4	a_1, a_2	4
5	a_5	a_2, a_3	6
6	a_6	a_4, a_5	8

Варіант 4

№ пор.	Робота	Спирається на роботу	Час виконання роботи
1	a_1		4
2	a_2		3
3	a_3	a_1, a_2	6
4	a_4	a_2	5
5	a_5	a_2, a_3	7
6	a_6	a_4	2
7	a_7	a_5, a_6	4

Варіант 5

№ пор.	Робота	Спирається на роботу	Час виконання роботи
1	a_1		1
2	a_2		2
3	a_3	a_1	4
4	a_4	a_2, a_3	5
5	a_5	a_3, a_4	3
6	a_6	a_4	6
7	a_7	a_5, a_6	2

Варіант 6

№ пор.	Робота	Спирається на роботу	Час виконання роботи
1	a_1		2
2	a_2	a_1	3
3	a_3	a_1	5
4	a_4	a_2, a_3	7
5	a_5	a_2	6
6	a_6	a_5	4
7	a_7	a_4, a_6	1

Варіант 7

№ пор.	Робота	Спирається на роботу	Час виконання роботи
1	a_1		3
2	a_2	a_1	2
3	a_3	a_1	4
4	a_4	a_2, a_3	5
5	a_5	a_2	2
6	a_6	a_4, a_5	3

Варіант 8

№ пор.	Робота	Спирається на роботу	Час виконання роботи
1	a_1		2
2	a_2		4
3	a_3	a_1, a_2	5
4	a_4	a_2	3
5	a_5	a_3, a_4	4
6	a_6	a_4	2
7	a_7	a_5, a_6	1

Варіант 9

№ з/п	Робота	Спирається на роботу	Час виконання роботи
1	a_1		7
2	a_2		6
3	a_3	a_1, a_2	5
4	a_4	a_2, a_3	3
5	a_5	a_3	4
6	a_6	a_4, a_5	3

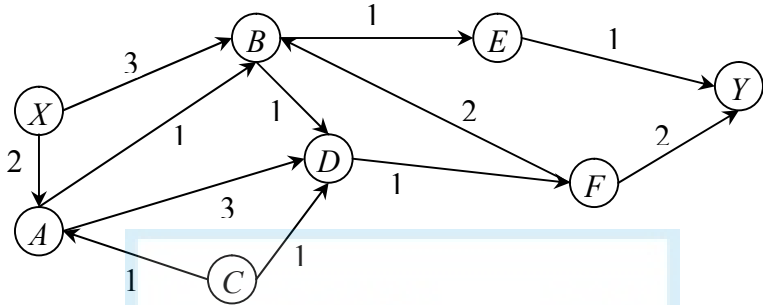
Варіант 10

№ пор.	Робота	Спирається на роботу	Час виконання роботи
1	a_1		6
2	a_2	a_1	5
3	a_3	a_1	7
4	a_4	a_2	3
5	a_5	a_2, a_3	4
6	a_6	a_4, a_5	5

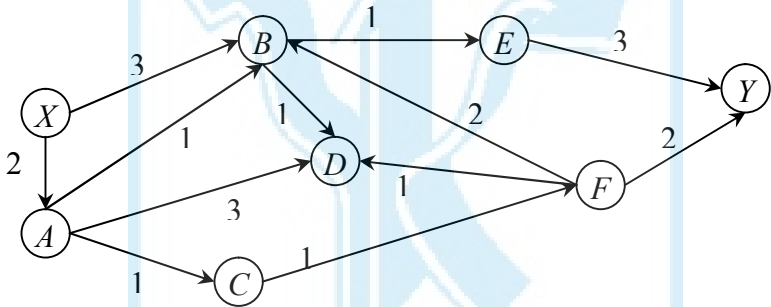
Задача 5

Для заданої мережі за методом Мінті знайдіть найкоротший шлях між пунктами X і Y .

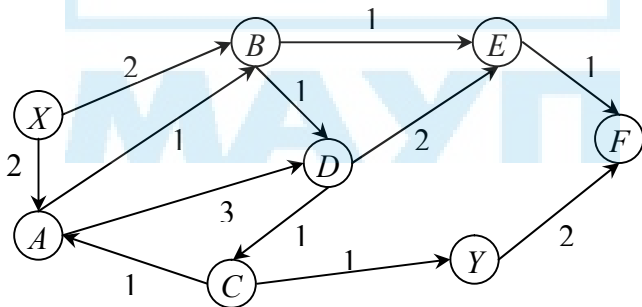
Варіант 1



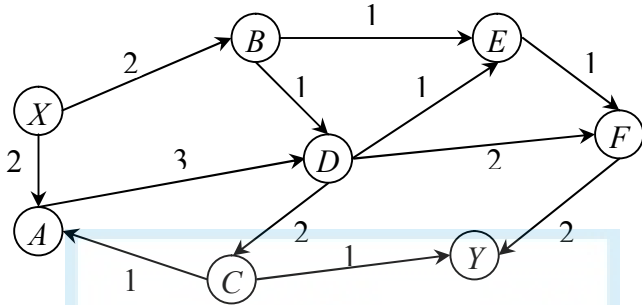
Варіант 2



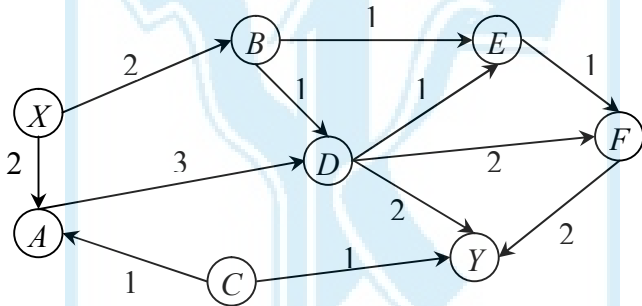
Варіант 3



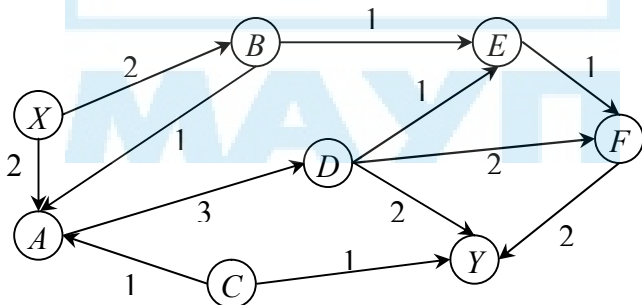
Вариант 4



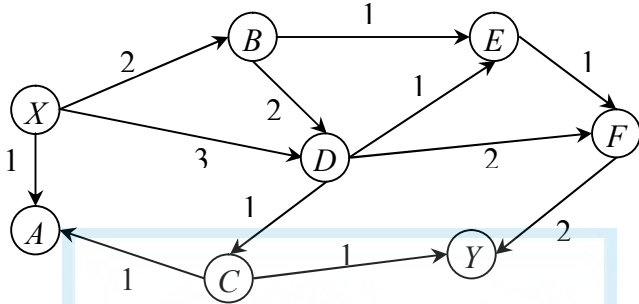
Вариант 5



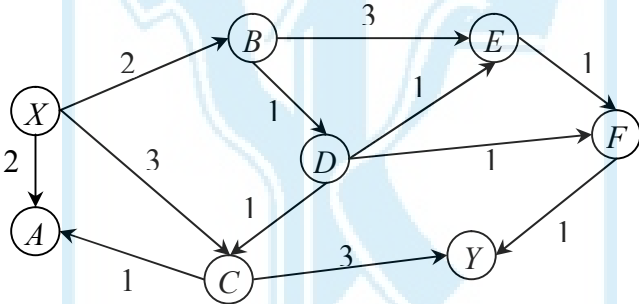
Вариант 6



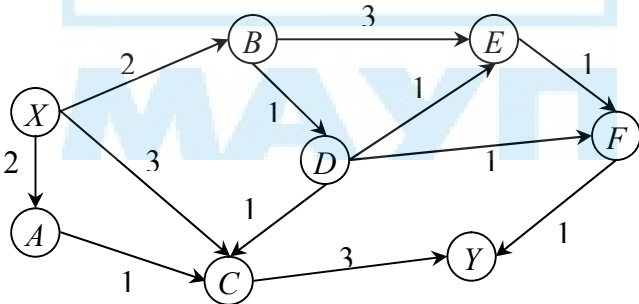
Вариант 7



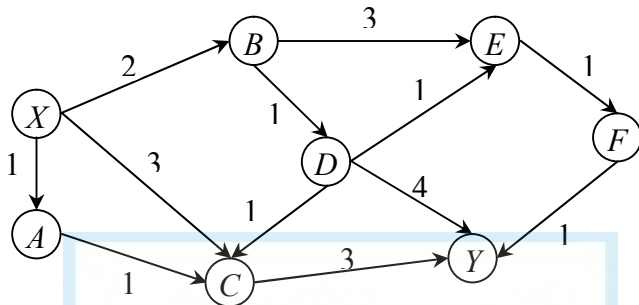
Вариант 8



Вариант 9



Варіант 10



КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ЗА ТЕМАМИ

Тема 1. Вступ

1. Чим займається математичне моделювання економічних явищ і процесів?
2. Чим відрізняються змінні та параметри моделі? Наведіть приклади.
3. Дайте означення керованих і результативних змінних.
4. У чому полягає проблема прийняття рішень?
5. Що таке показник ефективності?
6. Які ви знаєте засоби досягнення мети?
7. Наведіть приклади математичних моделей задач оптимального планування.

Тема 2. Основні поняття та принципи дослідження операцій

1. Наведіть приклади типових задач дослідження операцій.
2. Що таке операція?
3. Що таке рішення?
4. Із яких елементів складається рішення?
5. Хто така особа, яка приймає рішення?
6. Які ви знаєте математичні моделі операцій?
7. Чим відрізняються аналітичні та статистичні моделі?
8. Дайте означення моделей індивідуального та колективного вибору рішення.
9. У чому відмінність статичних і динамічних моделей?
10. Чим супроводжується прийняття рішень в умовах визначеності, в умовах невизначеності чи в умовах ризику? Наведіть приклади, які ілюструють відмінності цих умов.

11. У чому полягає проблема прийняття рішення за умови багатьох критеріїв?
12. Дайте означення прямих і обернених задач дослідження операцій.
13. Перелічіть основні етапи операційного дослідження.

Тема 3. Основна задача прийняття рішення за умови одного критерію

1. Дайте загальну постановку задачі математичного програмування.
2. Що таке цільова функція?
3. Що таке допустима множина розв'язків?
4. Якими властивостями володіє оптимальний розв'язок?
5. Дайте класифікацію задач математичного програмування.
6. У чому полягає теорія двоїстості? Наведіть приклади її використання.
7. Дайте означення функції Лагранжа.
8. Сформулюйте теорему Куна-Такера.

Тема 4. Лінійні оптимізаційні моделі

1. У чому полягає особливість побудови лінійних оптимізаційних моделей?
2. Що таке якісний аналіз лінійних моделей?
3. Сформулюйте аксіоми лінійності.
4. Дайте економічну інтерпретацію двоїстих задач.
5. Яким чином проводити аналіз стійкості задач лінійного програмування?
6. Чим займається параметричне програмування?
7. Запишіть макроекономічну модель Леонтьєва. Дайте її економічну інтерпретацію.
8. Які ви знаєте способи розв'язання задачі міжгалузевих балансів? У чому вони полягають?
9. Яким чином проводиться оптимізація потоків для моделі Леонтьєва?
10. Запишіть математичну модель транспортної задачі.
11. Які особливості розв'язання цілочислових задач лінійного програмування?

Тема 5. Оптимізація на мережах

1. Що вивчає теорія графів? Яка її мета?
2. Що таке лінійний граф?
3. Дайте означення вузлів та дуг. Наведіть приклади.
4. Що таке орієнтований граф?
5. Що таке шлях, контур, орієнтований ланцюг, цикл?

6. Сформулюйте класичну транспортну задачу як задачу на мережі.
7. Який вигляд має модель з проміжними пунктами?
8. Які методи вибору найкоротшого шляху ви знаєте?
9. Що таке потоки в мережах?
10. Сформулюйте задачу про максимальний потік.
11. Чим відрізняються багатополосні та багатопродуктові потоки?
12. Як оцінити чутливість розв'язку?

Тема 6. Нелінійні задачі математичного програмування

1. Які ви знаєте нелінійні моделі оптимізаційних задач?
2. Класифікуйте задачі нелінійного програмування.
3. У чому полягають задачі квадратичного програмування та які методи їх розв'язання?
4. Дайте означення опуклої задачі нелінійного програмування.
5. Що таке ітерація?
6. У чому полягають ітераційні методи розв'язування задачі нелінійного програмування?
7. Дайте означення функції Лагранжа.
8. Коли застосовується метод множників Лагранжа розв'язування нелінійних задач? Наведіть приклад постановки таких задач.

Тема 7. Задачі динамічного програмування

1. Сформулюйте задачу динамічного програмування.
2. У чому полягає принцип оптимальності Белмана?
3. Як реалізувати принцип оптимальності Белмана для розв'язування задач динамічного програмування?

Тема 8. Задачі і методи стохастичного програмування

1. Дайте загальну постановку задачі стохастичного програмування.
2. Що таке одно- і двостанні задачі стохастичного програмування?
3. Яким чином можна застосувати методи лінійного програмування до розв'язування задач стохастичного програмування?

Тема 9. Елементи теорії статистичних рішень

1. Що таке стратегія?
2. У чому полягає вибір стратегії в умовах невизначеності?
3. Які ви знаєте критерії вибору рішення?
4. У чому полягає максимінний критерій Вальда?
5. Сформулюйте критерій мінімаксного ризику Севіджа.

6. У яких випадках застосовується критерій песимізму — оптимізму Гурвиця?
7. Який порядок планування експерименту в умовах невизначеності?

Тема 10. Елементи теорії масового обслуговування

1. Дайте означення марківського процесу.
2. Яке практичне застосування випадкових процесів з дискретними станами та неперервним часом?
3. Що таке граф станів?
4. Дайте означення потоку подій.
5. Чим відрізняються регулярний та стаціонарний потоки?
6. Що таке потік без післядії?
7. Дайте означення ординарного і простого потоків.
8. Який потік називають рекурентним?
9. Що таке канал обслуговування?
10. Що таке потік замовлень?
11. Які ви знаєте типи систем масового обслуговування?
12. Дайте означення СМО з відмовами.
13. Дайте означення СМО з чергою.
14. Що таке обслуговування з пріоритетом?
15. У чому полягає багатofазове обслуговування?
16. Наведіть характеристики найпростіших СМО.
17. Для чого використовується статистичне моделювання випадкових процесів?
18. У чому полягає метод Монте-Карло?

Тема 11. Задачі сіткового планування

1. Коли виникають задачі сіткового планування?
2. Що таке комплекс робіт?
3. Чим відрізняються сітковий та часовий графіки комплексу робіт?
4. Яка мета оптимізації комплексу робіт?

Тема 12. Елементи теорії ігор

1. Дайте загальну постановку задачі теорії ігор.
2. Чим відрізняються чисті та змішані стратегії матричних ігор?
3. Які ви знаєте критерії існування чистих стратегій?
4. У чому полягає принцип мінімакса в теорії ігор?
5. Чи завжди є розв'язок матричних ігор у змішаних стратегіях? Обґрунтуйте відповідь.

Тема 13. Задачі багатокритеріальної оптимізації

1. У чому особливість прийняття рішень за умови кількох критеріїв?
2. Який зв'язок системного підходу з багатокритеріальними задачами?
3. Якими ознаками володіють складні системи?
4. У чому відмінність складних систем від великих систем?
5. Що таке множина альтернатив?
6. Дайте означення відношення переваги.
7. У чому полягає порівняння альтернатив за векторним критерієм?
8. Що таке ефективні альтернативи? Якими властивостями вони володіють?
9. Що таке множина еквівалентних критеріїв?
10. У чому полягає ідея методу послідовних поступок у багатокритеріальній оптимізації?
11. Дайте означення Парето-оптимального рішення.
12. Сформулюйте теорему Ерроу.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1. *Вагнер Г.* Основы исследования операций: В 3 т. — М.: Мир, 1973. — 246 с.
2. *Вентцель Е. С.* Исследование операций. — М.: Сов. радио, 1972. — 552 с.
3. *Вильямс Н. Н.* Параметрическое программирование в экономике. — М.: Статистика, 1976.
4. *Гнеденко Б. В., Коваленко И. Н.* Введение в теорию массового обслуживания. — М.: Наука, 1966. — 524 с.
5. *Давыдов Э. Г.* Исследование операций: Учеб. пособ. для студ. вузов. — М., 1990.
6. *Ермольев Ю. М.* Методы стохастического программирования. — М.: Наука, 1976. — 240 с.
7. *Ермольев Ю. М., Ляшко И. И., Михалевич В. С., Тюття В. И.* Математические методы исследования операций: Учеб. пособие для вузов. — К., 1979.
8. *Зайченко С. В.* Дослідження операцій. — К.: Вища шк., 1989. — 320 с.
9. *Исследование операций / Под ред. Дж. Моудера, С. Эмалграби.* — М.: Мир, 1981. — Т. 1–2.
10. *Конюховский П. В.* Математические методы исследования операций в экономике. — СПб.: Питер, 2000. — 208 с.
11. *Кудрявцев Е. М.* Исследование операций в задачах, алгоритмах и программах. — М.: Радио и связь, 1984. — 184 с.

12. Кулян В. Р., Юнькова Е. А., Жильцов А. Б. Математическое программирование с элементами информационных технологий. — К.: МАУП, 2000. — 124 с.
13. Ляшенко И. Н., Карагодова Е. А., Черникова Н. В., Шор Н. З. Линейное и нелинейное программирование / Под ред. И. Н. Ляшенко. — К.: Выща шк., 1975. — 372 с.
14. Мулен Э. Теория игр с примерами из математической экономики: Пер. с фр. — М.: Мир, 1985. — 200 с.
15. Оуэн Г. Теория игр. — М.: Мир, 1971. — 230 с.
16. Подинковский В. В., Ногин В. Д. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач. — М.: Наука, 1982. — 256 с.
17. Попов Ю. Д. Линейное и нелинейное программирование: Учеб. пособие. — К.: Изд-во КГУ, 1988.
18. Таха Х. Введение в исследование операций. — 6-е изд.: Пер. с англ. — М.: Изд. дом “Вильямс”, 2001. — 912 с.
19. Химмельблау Д. Прикладное нелинейное программирование. — М.: Мир, 1975. — 535 с.

Додаткова

20. Акулич И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах. — М., 1986. — 319 с.
21. Багаенко І. М., Григорків В. С., Бойчук М. В., Рюмишин М. О. Математичне програмування. — К., 1996. — 266 с.
22. Бугір М. К. Математика для економістів. Лінійна алгебра, лінійні моделі. — К., 1998. — 272 с.
23. Замков О. О., Толстопятенко А. В., Черемних Ю. Н. Математические методы в экономике. — М.: ДИС, 1997. — 368 с.
24. Карманов В. Г. Математическое программирование. — М.: Наука, 1980. — 256 с.
25. Кузнецов Ю. Н., Кузубов В. И., Волощенко А. Б. Математическое программирование. — М., 1976. — 352 с.
26. Математика в экономике: Учебно-методическое пособие для вузов / Под ред. проф. Н. Ш. Кремера; ВЗФЭИ. — М.: Финстатинформ, 1999. — 94 с.
27. Плис А. И., Сливина Н. А. MATHCAD: математический практикум для экономистов и инженеров: Учеб. пособие. — М.: Финансы и статистика, 1999. — 656 с.
28. Романюк Т. П., Терещенко Т. О., Присенко Г. В., Городкова І. М. Математичне програмування. — К., 1996. — 312 с.

ЗМІСТ

Пояснювальна записка	3
Навчально-тематичний план вивчення дисципліни “Дослідження операцій”	4
Програмний матеріал до вивчення дисципліни “Дослідження операцій”	4
Вказівки до виконання контрольної роботи	8
Задачі для контрольних робіт	9
Контрольні питання за темами	18
Список рекомендованої літератури	22

Відповідальний за випуск	<i>Н. В. Медведєва</i>
Редактор	<i>Т. М. Тележенко</i>
Комп’ютерне верстання	<i>Т. Г. Замура</i>

МАУП

Зам. № ВКЦ-1560

Міжрегіональна Академія управління персоналом (МАУП)
03039 Київ-39, вул. Фрометівська, 2, МАУП