

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий інститут кібернетики, інформаційних
технологій та інженерії
Кафедра комп'ютерних технологій та економічної кібернетики

04-05-103М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ І ЗАВДАННЯ
для виконання самостійних робіт з дисципліни
«КОМП'ЮТЕРНА ДИСКРЕТНА МАТЕМАТИКА»
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
за освітньо-професійними програмами
«Інформаційні системи і технології»
спеціальності F6 «Інформаційні системи і технології» та
«Цифрові технології дистанційної освіти» спеціальності
A15.39 «Професійна освіта (цифрові технології)»
денної і заочної форм навчання

Рекомендовано науково-
методичною радою
з якості ННІ КІТІ
Протокол № 1 від 20.10.2025 р.

Рівне – 2025

Методичні вказівки і завдання для виконання самостійних робіт з дисципліни **«Комп'ютерна дискретна математика»** для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійними програмами **«Інформаційні системи і технології»** спеціальності F6 «Інформаційні системи і технології» та **«Цифрові технології дистанційної освіти»** спеціальності A15.39 «Професійна освіта (цифрові технології)» денної і заочної форм навчання [Електронне видання] / Гладка О. М., Карпович І. М. Рівне : НУВГП, 2025. 26 с.

Укладачі:

Гладка О. М., канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерних технологій та економічної кібернетики;

Карпович І. М., канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри комп'ютерних технологій та економічної кібернетики;

Відповідальний за випуск:

Грицюк П. М., д-р екон. наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерних технологій та економічної кібернетики.

Гарант ОП «Інформаційні системи і технології»:

Гладка О. М., канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних технологій та економічної кібернетики

Гарант ОП «Цифрові технології дистанційної освіти»:

Парфенюк О. В., канд. пед. наук, доцент кафедри комп'ютерних технологій та економічної кібернетики

© О. М. Гладка, І. М. Карпович, 2025
© НУВГП, 2025

ЗМІСТ

ВСТУП	4
МОДУЛЬ 1. Теорія множин і відношень	
1. Множини	5
2. Відношення	12
3. Алгебраїчні структури	14
4. Булеві функції та перетворення	16
МОДУЛЬ 2. Математична логіка. Комбінаторика.	
Теорія графів	
5. Математична логіка	17
6. Комбінаторика	18
7. Теорія графів	21
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	26

ВСТУП

Дискретна математика є теоретичним фундаментом інформаційних технологій, це “мова” комп’ютера, оскільки саме вона дає розуміння логіки всіх процесів в комп’ютері і саме з неї виростають три гілки програмної інженерії — алгоритми, програми, структури даних.

Дисципліна «Комп’ютерна дискретна математика» вивчає як традиційні розділи математики (математична логіка, алгебра, теорія множин), так і нові, що швидко розвиваються (булева алгебра, теорія графів тощо). Якщо донедавна дискретна математика була сферою інтересів лише вузького кола фахівців-математиків, то тепер вона перетворилася на важливу наукову дисципліну, що є необхідною для ІТ фахівців.

Основу курсу «Комп’ютерна дискретна математика» складають математичні методи обробки, аналізу та перетворення дискретної інформації. В рамках дисципліни акцент робиться на вивченні не тільки основних понять і теоретичних результатів, а й підходів та алгоритмів розв’язання деяких прикладних задач, а також здобутті навичок практичного застосування апарату дискретної математики для розв’язання конкретних проблем.

Мета дисципліни полягає в формуванні та поглибленні теоретичних знань з сучасної дискретної математики, розуміння математичних основ комп’ютерної логіки та алгоритмізації задач і практичних навичок застосування апарату дискретної математики для розв’язання прикладних задач.

Основними завданнями вивчення дисципліни є набуття компетентностей на основі засвоєння основних теоретичних положень дискретної математики, методів та алгоритмів розв’язання інформатичних задач, отримання практичних навичок використання методів дискретної математики для розв’язання конкретних задач.

Для виконання самостійної роботи у пропонованих методичних вказівках подано індивідуальні завдання за варіантом, наведено очікувані результати навчання, які здобувач вищої освіти має досягнути в результаті вивчення кожної теми, і посилання на літературні джерела з теоретичним матеріалом.

Модуль 1. Теорія множин і відношень

Тема 1. Множини

Очікувані результати навчання:

- ✓ володіти основними поняттями теорії множин;
- ✓ виконувати операції над множинами;
- ✓ використовувати основні тотожності теорії множин для розв'язання задач.

Література: [1, с. 35-40]; [2, с. 15-35]; [3, с. 9-29]; [4, с. 16-31]; [5, с. 8-24]; [6, с. 4-11]; [7, с. 7-32]; [8, с. 4-18]

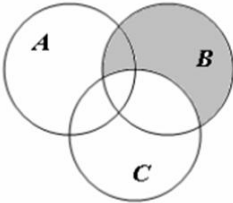
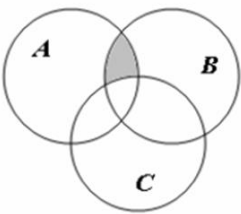
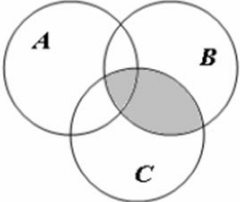
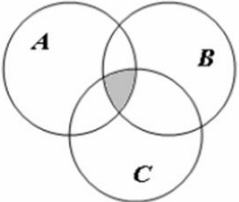
Завдання:

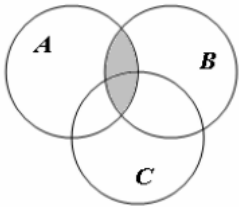
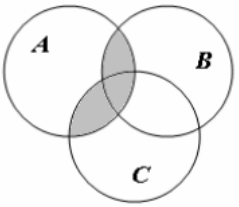
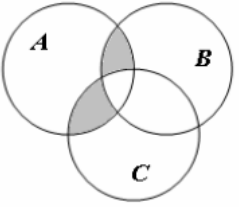
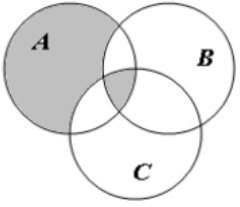
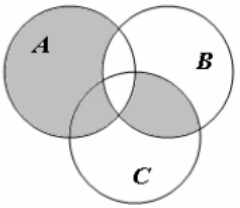
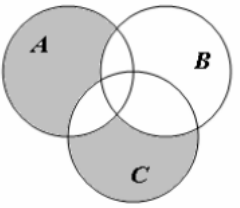
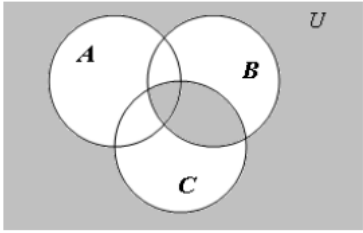
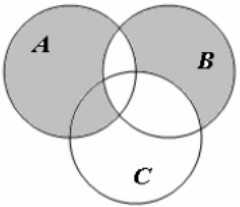
1. Задано дві множини A і B (див. варіанти). Знайти: $A \cup B$ (об'єднання A і B), $A \cap B$ (перетин A і B), $A \setminus B$ (різницю A і B), $B \setminus A$ (різницю B і A).

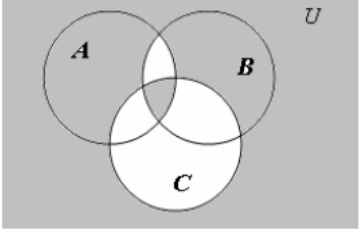
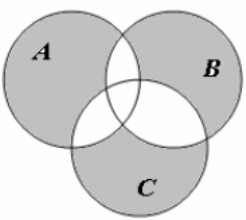
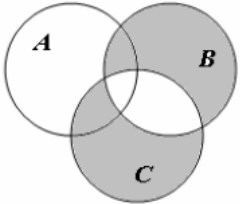
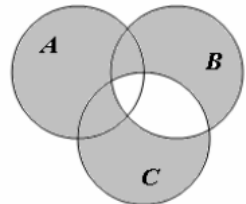
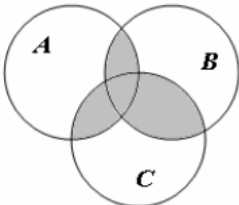
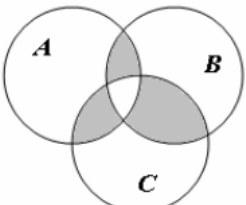
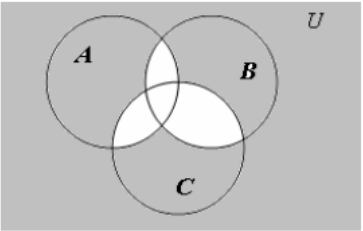
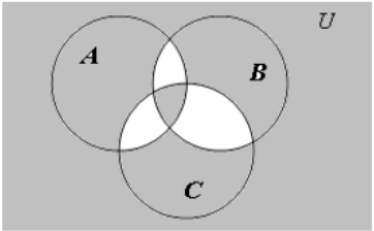
№	A	B
01	$\{1, 3, 5\}$	$\{2, 4\}$
02	$\{1, 2, 4\}$	$\{3, 1, 5, 0\}$
03	$\{2, 5, 4\}$	$\{3, 1, 5\}$
04	$[-1, 3]$	$] 2, 6 [$
05	$(0, 1)$	$\{0, \frac{1}{2}, 1\}$
06	$(3, 5)$	$(2, 4)$
07	$\{1, 2, 3, 4\}$	$\{2, 4, 6, 8\}$
08	$(0, 9)$	$[-5, 5]$
09	$\{1, 3, \{2, 4\}, 0\}$	$\{\{1, 3\}, 2, 4\}$
10	$\{1, \{2, 5\}, 6\}$	$\{1, 2, 5, 6\}$
11	$\{x \in A / x \in N \text{ і } x \text{ ділиться на } 4 \text{ і } x \leq 40\}$	$\{x \in B / x \in N \text{ і } x \text{ ділиться на } 5 \text{ і } x \leq 40\}$
12	$\{x \in A / x \in N \text{ і } x \text{ ділиться на } 4 \text{ і } x \leq 30\}$	$\{x \in B / x \in N \text{ і } x \text{ ділиться на } 6 \text{ і } x \leq 40\}$
13	$\{x \in A / x \in N \text{ і } x \text{ ділиться на } 2 \text{ і } x \leq 20\}$	$\{x \in B / x \in N \text{ і } x \text{ ділиться на } 3 \text{ і } x \leq 30\}$
14	$\{x \in A / x \in N \text{ і } x \text{ ділиться на } 9 \text{ і } x \leq 100\}$	$\{x \in B / x \in N \text{ і } x \text{ ділиться на } 10 \text{ і } x \leq 100\}$
15	$(3, 5)$	$[2, 4]$

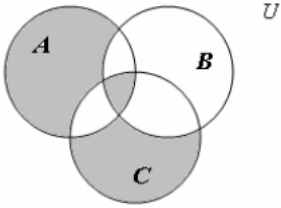
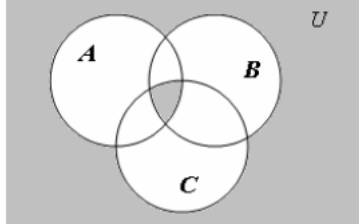
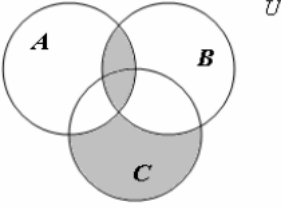
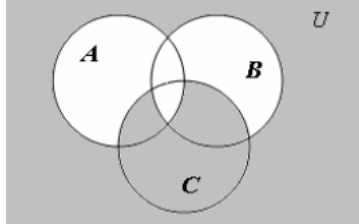
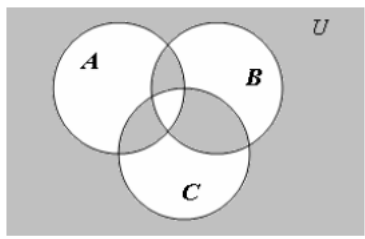
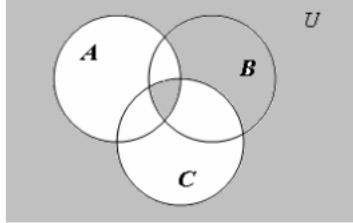
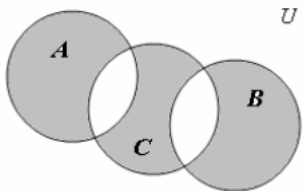
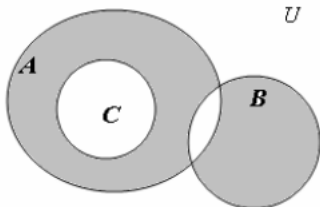
16	$\{(x, y) \in \mathbb{R}, x^2 + y^2 \leq 4\}$	$\{(x, y) \in \mathbb{R}, x \in]1, 2], y \in [-2, +\infty)\}$
17	$\{(x, y) \in \mathbb{R}, x^2 + y^2 \leq 4\}$	$\{(x, y) \in \mathbb{R}, x \in [1, 3[, y \in [-1, 1]\}$
18	$\{a, b, c, e, d\}$	$\{a, e, l, k, n\}$
19	$\{\{a, b\}, \{c, d\}\}$	$\{a, b, c, d\}$
20	$[2, 5]$	$\{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$
21	$(3, 5)$	$(2, 4)$
22	$\{x \in A / x \in \mathbb{N} \text{ і ділиться на } 3 \text{ і } x \leq 30\}$	$\{x \in B / x \in \mathbb{N} \text{ і ділиться на } 5 \text{ і } x \leq 50\}$
23	$\{x \in \mathbb{R}, x \leq 1\}$	$\{x \in \mathbb{R}, x > 0\}$
24	$\{1, 5, 3, 0, 7\}$	$\{2, 4, 0, 6\}$
25	$\{x \in \mathbb{R}, x \leq 2\}$	$\{x \in \mathbb{R}, x \leq 0\}$
26	$(2, 6]$	$[4, 9)$
27	$\{a, c, b\}$	$\{c, d, k\}$
28	$\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$	$\{x \in B / x \in \mathbb{N} \text{ і ділиться на } 2 \text{ і } x \leq 10\}$
29	$\{2, 3, 7, 8, 9, 11, 19, 20\}$	$\{x \in B / x \in \mathbb{N} \text{ і ділиться на } 2 \text{ або } 3 \text{ і } x \leq 100\}$
30	$\{2, 5, 4\}$	$\{2, 5, 4\}$

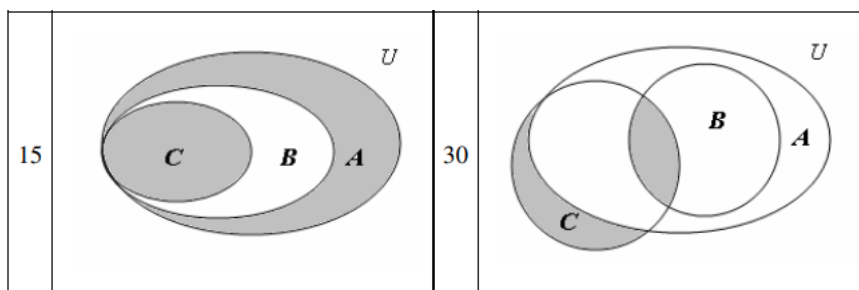
2. Опишіть множину, яка відповідає замальованій частині діаграми Венна.

01		16	
02		17	

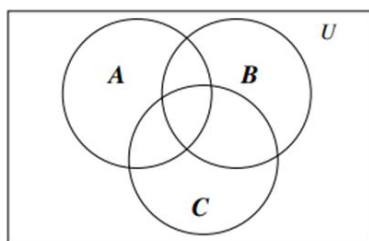
03		18	
04		19	
05		20	
06		21	

07		22	
08		23	
09		24	
10		25	

11		26	
12		27	
13		28	
14		29	



3. На діаграмі Венна з трьох множин A , B і C вкажіть (замалюйте) точки, які належать множині R .



№	R	№	R
01	$(A \cup B \cup C) \cap \bar{B}$	16	$(A \cap B) \cup C$
02	$(\bar{A} \cup \bar{B}) \cap \bar{A}$	17	$(A \cup B) / (A \cap C)$
03	$A \cap (B \cup C)$	18	$(\bar{A} \cup \bar{B}) \cap C$
04	$A \cup (B \cap C)$	19	$(A \cap B) / C$
05	$((A/B) \cup (B/A)) \cap C$	20	$(A/C) \cap (B/C)$
06	$A \cap (B/C)$	21	$((A \cup B)/C) \cup (C/(A \cup B))$
07	$A \cup (B/C)$	22	$((A \cup B)/C) \cap \bar{A}$
08	$A/(B/C)$	23	$C/(A \cap B)$
09	$(A \cap \bar{B}) \cup (\bar{A} \cup \bar{C})$	24	$C/(A \cup B)$
10	$(\bar{A} \cap \bar{B}) \cup C$	25	$(C/A) \cup (B/C)$
11	$A/C \cup B$	26	$(\bar{A} \cap B) \cup (A/B/C)$
12	$(A/B) \cap C$	27	$(A \cap B \cap C) \cup C$

13	$((A \cup C)/C) \cap B$	28	$(A \cup B \cup C)/(A \cap B \cap C)$
14	$(A \cap B) \cup (A \cap C)$	29	$(A \cup \bar{C}) \cap B$
15	$(B/C) \cap A$	30	$A/B \cup (A \cap B) \cup C$

4. Використовуючи основні закони алгебри множин, виконайте тотожні перетворення лівої і/або правої частини виразу і доведіть тотожність.

01	$\overline{A \cap B} \cup B = \bar{A} \cup B$
02	$(A \cup B \cap C) \cup \bar{A} \cap B \cap C = B \cap C$
03	$(A \cap B \cap C \cap \bar{U}) \cup (\bar{A} \cap C) \cup (\bar{B} \cap C) \cup (C \cap U) = C$
04	$(A \cup B) \cap (C \cup D) = (A \cap C) \cup (A \cap D) \cup (B \cap C) \cup (B \cap D).$
05	$A \cap (B \cup C \cup D) = (A \cap D) \cup (A \cap C) \cup (A \cap D)$
06	$A \cup (B \setminus A) = A \cup B$
07	$(A \cup B) \setminus (A \cap B) = (A \setminus B) \cup (B \setminus A)$
08	$(A \cup B) \setminus (A \cap B) = (A \cap \bar{B}) \cup (B \cap \bar{A})$
09	$A \setminus B = A \setminus (A \cap B)$
10	$A \cap (B \setminus A) = \emptyset$
11	$A \setminus (A \cap B) = A \setminus B$
12	$A \cap (B \setminus C) = (A \cap B) \setminus C$
13	$A \setminus (B \cap C) = (A \setminus B) \cup (A \setminus C)$
14	$A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \cap (A \setminus C)$
15	$(A \cup B) \setminus C = (A \setminus C) \cup (B \setminus C)$
16	$(A \cap \bar{U}) \cup (B \cap \bar{U}) = (\bar{A} \cup U) \cap (\bar{B} \cup U)$
17	$[(A \cap U) \cup (B \cap \bar{U})] \cup [(C \cap U) \cup (D \cap \bar{U})] = [(A \cup C) \cap U] \cup [(B \cup D) \cap \bar{U}]$
18	$\overline{(\bar{A} \cup B \cup C)} \cap (A \cap (B \cup \bar{C})) \cap \bar{B} = A \cap \bar{B} \cap \bar{C}$
19	$\overline{A \cup C} \cup (B \cup B \cap C) \cap (\bar{B} \cup \bar{B} \cup \bar{C}) = A \cap \bar{C}$
20	$\overline{(C \setminus A)} \cap (C \setminus B) = A \cup B \cup \bar{C}$
21	$A \setminus (B \setminus C) = (A \setminus B) \cup (A \cap C)$
22	$A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \setminus C$
23	$A \oplus (A \oplus B) = B$
24	$A \oplus B \oplus (A \cap B) = A \cup B$
25	$A \oplus (A \cap B) = A \setminus B$

26	$(A \oplus B) \cup (A \cap B) = A \cup B$
27	$A \cap (B \oplus C) = (A \cap B) \oplus (A \cap C)$
28	$A \setminus (A \setminus B) = B \setminus (B \setminus A)$
29	$(A \setminus B) \setminus C = (A \setminus C) \setminus (B \setminus C)$
30	$(A \cap \bar{B} \cup C) \cap (A \cup B) \cap \bar{C} = (A \cap B) \setminus C$

Вказівка. $(A \oplus B) = (A \cap \bar{B}) \cup (\bar{A} \cap B)$.

Тема 2. Відношення

Очікувані результати навчання:

- ✓ оперувати основними поняттями теорії відношень;
- ✓ вміти задавати і визначати властивості бінарних відношень.

Література: [1, с. 185-214]; [2, с. 37-47]; [3, с. 30-72]; [4, с. 86-112]; [5, с. 27-94]; [6, с. 12-22]; [7, с. 33-79]; [8, с. 19-45]

Завдання:

1. Задано множини $A=\{1, 2, 3\}$; $B=\{4, 5, 6\}$; $C=\{6, 7, 8\}$; $D=\{a, b, c\}$; $H=\{a, c, d\}$; $Q=\{\text{“Оля”}, \text{“Аня”}, \text{“Іра”}\}$. Знайти:

01	$A \times B$	16	$C \times (B \times A)$
02	$B \times A$	17	$(C \times B) \times A$
03	$(A \times B) \times C$	18	$C \times B$
04	$A \times (B \times C)$	19	A^2
05	$A \times B \times C$	20	$B^0; C^1$
06	$(A \times B)^{-1}$	21	$(C \times (B \times A))^{-1}$
07	$(B \times A)^{-1}$	22	$((C \times B) \times A)^{-1}$
08	$((A \times B) \times C)^{-1}$	23	$(C \times B)^{-1}$
09	$(A \times (B \times C))^{-1}$	24	$D \times H$
10	$(A \times B \times C)^{-1}$	25	$H \times D$
11	$Q \times H$	26	$Q \times (D \times H)$
12	$D \times Q$	27	D^2
13	$(D \times H) \times Q$	28	H^2
14	$D \times (H \times Q)$	29	Q^2
15	$D \times H \times Q$	30	$(D \times H)^{-1}$

2. Побудувати матрицю і граф відношення R . Знайти відношення R^{-1} . Побудувати матрицю і граф відношення R^{-1} .

01	$R = \{(1,2), (2,5), (3,4), (4,3), (5,1)\}$	16	$R = \{(1,3), (2,4), (3,2), (4,1), (5,5)\}$
02	$R = \{(1,1), (2,3), (3,2), (4,5), (5,4)\}$	17	$R = \{(1,5), (2,4), (3,1), (4,3), (5,2)\}$
03	$R = \{(1,4), (2,1), (3,3), (4,2), (5,5)\}$	18	$R = \{(1,4), (2,5), (3,2), (4,3), (5,1)\}$
04	$R = \{(1,3), (2,1), (3,5), (4,2), (5,4)\}$	19	$R = \{(1,2), (2,3), (3,1), (4,5), (5,4)\}$
05	$R = \{(1,1), (2,2), (3,3), (4,4), (5,5)\}$	20	$R = \{(1,3), (2,2), (3,1), (4,5), (5,4)\}$
06	$R = \{(1,5), (2,3), (3,1), (4,2), (5,4)\}$	21	$R = \{(1,5), (2,2), (3,4), (4,1), (5,3)\}$
07	$R = \{(1,4), (2,5), (3,1), (4,3), (5,2)\}$	22	$R = \{(1,1), (2,3), (3,4), (4,3), (5,5)\}$
08	$R = \{(1,5), (2,2), (3,4), (4,1), (5,3)\}$	23	$R = \{(1,2), (2,5), (3,1), (4,4), (5,3)\}$
09	$R = \{(1,3), (2,1), (3,2), (4,4), (5,5)\}$	24	$R = \{(1,5), (2,2), (3,1), (4,3), (5,4)\}$
10	$R = \{(1,2), (2,4), (3,1), (4,3), (5,5)\}$	25	$R = \{(1,3), (2,4), (3,5), (4,2), (5,1)\}$
11	$R = \{(1,1), (2,3), (3,5), (4,2), (5,4)\}$	26	$R = \{(1,1), (2,2), (3,5), (4,3), (5,4)\}$
12	$R = \{(1,5), (2,1), (3,4), (4,2), (5,3)\}$	27	$R = \{(1,4), (2,1), (3,5), (4,3), (5,2)\}$
13	$R = \{(1,3), (2,2), (3,4), (4,5), (5,1)\}$	28	$R = \{(1,5), (2,3), (3,1), (4,2), (5,4)\}$
14	$R = \{(1,2), (2,5), (3,1), (4,4), (5,3)\}$	29	$R = \{(1,4), (2,3), (3,2), (4,1), (5,5)\}$
15	$R = \{(1,5), (2,1), (3,3), (4,2), (5,4)\}$	30	$R = \{(1,4), (2,1), (3,3), (4,5), (5,2)\}$

3. Описати і обґрунтувати властивості заданого відношення на множині людей:

1.	бути батьком	16.	народитися раніше
2.	бути сином	17.	бути вищим на зріст
3.	бути сусідом	18.	бути нижчим на зріст
4.	навчатися в одній групі	19.	мати меншу масу тіла
5.	народитися в один день	20.	бути начальником
6.	мати однакове ім'я	21.	бути підлеглим
7.	жити в одному місті	22.	мати більшу масу тіла
8.	бути матір'ю	23.	навчатися в різних класах
9.	бути донькою	24.	бути старшим за віком
10.	бути предком	25.	бути молодшим за віком
11.	бути нащадком	26.	мати неоднакові імена
12.	бути родичем	27.	бути братом
13.	бути колегою	28.	бути братом або сестрою
14.	бути другом	29.	жити в сусідніх селах
15.	бути знайомим	30.	отримувати більший бал

Тема 3. Алгебраїчні структури

Очікувані результати навчання:

- ✓ знати поняття про алгебраїчні структури і алгебраїчні операції, їх властивості.

Література: [2, с. 48-68]; [3, с. 73-98]; [4, с. 197-213]; [7, с. 80-93]

Завдання:

1. На множині $M = \{a, b, c\}$ задано бінарну операцію $*$.
З'ясувати та обґрунтувати:
 - а) властивості операції $*$;
 - б) існування одиничного елемента;
 - с) існування оберненої операції.

1	<table border="1"> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>a</td><td>c</td><td>b</td></tr> <tr><td>b</td><td>c</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>c</td><td>b</td><td>c</td><td>a</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	a	c	b	b	c	b	c	c	b	c	a	16	<table border="1"> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>c</td></tr> <tr><td>b</td><td>b</td><td>a</td><td>c</td></tr> <tr><td>c</td><td>a</td><td>c</td><td>b</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	b	c	c	b	b	a	c	c	a	c	b
*	a	b	c																																
a	a	c	b																																
b	c	b	c																																
c	b	c	a																																
*	a	b	c																																
a	b	c	c																																
b	b	a	c																																
c	a	c	b																																
2	<table border="1"> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>a</td><td>c</td><td>b</td></tr> <tr><td>b</td><td>c</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>c</td><td>b</td><td>c</td><td>b</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	a	c	b	b	c	b	c	c	b	c	b	17	<table border="1"> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>a</td></tr> <tr><td>b</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>c</td><td>c</td><td>c</td><td>b</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	b	c	a	b	a	b	c	c	c	c	b
*	a	b	c																																
a	a	c	b																																
b	c	b	c																																
c	b	c	b																																
*	a	b	c																																
a	b	c	a																																
b	a	b	c																																
c	c	c	b																																
3	<table border="1"> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>a</td></tr> <tr><td>b</td><td>c</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>c</td><td>b</td><td>c</td><td>a</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	b	c	a	b	c	b	c	c	b	c	a	18	<table border="1"> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>b</td><td>a</td><td>b</td></tr> <tr><td>b</td><td>a</td><td>c</td><td>a</td></tr> <tr><td>c</td><td>c</td><td>b</td><td>c</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	b	a	b	b	a	c	a	c	c	b	c
*	a	b	c																																
a	b	c	a																																
b	c	b	c																																
c	b	c	a																																
*	a	b	c																																
a	b	a	b																																
b	a	c	a																																
c	c	b	c																																
4	<table border="1"> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>c</td></tr> <tr><td>b</td><td>c</td><td>a</td><td>b</td></tr> <tr><td>c</td><td>c</td><td>b</td><td>c</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	b	c	c	b	c	a	b	c	c	b	c	19	<table border="1"> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>c</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>b</td><td>a</td><td>a</td><td>b</td></tr> <tr><td>c</td><td>c</td><td>b</td><td>c</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	c	b	c	b	a	a	b	c	c	b	c
*	a	b	c																																
a	b	c	c																																
b	c	a	b																																
c	c	b	c																																
*	a	b	c																																
a	c	b	c																																
b	a	a	b																																
c	c	b	c																																
5	<table border="1"> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>b</td><td>b</td><td>a</td><td>b</td></tr> <tr><td>c</td><td>c</td><td>b</td><td>a</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	a	b	c	b	b	a	b	c	c	b	a	20	<table border="1"> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>a</td></tr> <tr><td>b</td><td>c</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>c</td><td>b</td><td>a</td><td>c</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	b	c	a	b	c	b	c	c	b	a	c
*	a	b	c																																
a	a	b	c																																
b	b	a	b																																
c	c	b	a																																
*	a	b	c																																
a	b	c	a																																
b	c	b	c																																
c	b	a	c																																
6	<table border="1"> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>b</td><td>a</td><td>b</td></tr> <tr><td>b</td><td>a</td><td>c</td><td>c</td></tr> <tr><td>c</td><td>b</td><td>c</td><td>b</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	b	a	b	b	a	c	c	c	b	c	b	21	<table border="1"> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>c</td><td>a</td><td>c</td></tr> <tr><td>b</td><td>a</td><td>b</td><td>b</td></tr> <tr><td>c</td><td>c</td><td>a</td><td>c</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	c	a	c	b	a	b	b	c	c	a	c
*	a	b	c																																
a	b	a	b																																
b	a	c	c																																
c	b	c	b																																
*	a	b	c																																
a	c	a	c																																
b	a	b	b																																
c	c	a	c																																

7	<table> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>a</td></tr> <tr><td>b</td><td>a</td><td>b</td><td>b</td></tr> <tr><td>c</td><td>b</td><td>c</td><td>c</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	b	c	a	b	a	b	b	c	b	c	c	22	<table> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>b</td><td>a</td><td>c</td></tr> <tr><td>b</td><td>a</td><td>c</td><td>b</td></tr> <tr><td>c</td><td>c</td><td>b</td><td>c</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	b	a	c	b	a	c	b	c	c	b	c
*	a	b	c																																
a	b	c	a																																
b	a	b	b																																
c	b	c	c																																
*	a	b	c																																
a	b	a	c																																
b	a	c	b																																
c	c	b	c																																
8	<table> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>b</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>b</td><td>a</td><td>c</td><td>b</td></tr> <tr><td>c</td><td>b</td><td>a</td><td>c</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	b	b	c	b	a	c	b	c	b	a	c	23	<table> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>c</td><td>b</td><td>a</td></tr> <tr><td>b</td><td>b</td><td>a</td><td>c</td></tr> <tr><td>c</td><td>a</td><td>c</td><td>b</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	c	b	a	b	b	a	c	c	a	c	b
*	a	b	c																																
a	b	b	c																																
b	a	c	b																																
c	b	a	c																																
*	a	b	c																																
a	c	b	a																																
b	b	a	c																																
c	a	c	b																																
9	<table> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>c</td><td>a</td><td>b</td></tr> <tr><td>b</td><td>b</td><td>c</td><td>a</td></tr> <tr><td>c</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	c	a	b	b	b	c	a	c	a	b	c	24	<table> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>c</td><td>b</td><td>a</td></tr> <tr><td>b</td><td>b</td><td>c</td><td>b</td></tr> <tr><td>c</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	c	b	a	b	b	c	b	c	a	b	c
*	a	b	c																																
a	c	a	b																																
b	b	c	a																																
c	a	b	c																																
*	a	b	c																																
a	c	b	a																																
b	b	c	b																																
c	a	b	c																																
10	<table> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>a</td></tr> <tr><td>b</td><td>c</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>c</td><td>a</td><td>c</td><td>b</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	b	c	a	b	c	b	c	c	a	c	b	25	<table> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>a</td><td>c</td><td>b</td></tr> <tr><td>b</td><td>c</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>c</td><td>a</td><td>c</td><td>b</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	a	c	b	b	c	b	c	c	a	c	b
*	a	b	c																																
a	b	c	a																																
b	c	b	c																																
c	a	c	b																																
*	a	b	c																																
a	a	c	b																																
b	c	b	c																																
c	a	c	b																																
11	<table> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>b</td></tr> <tr><td>b</td><td>c</td><td>a</td><td>c</td></tr> <tr><td>c</td><td>a</td><td>b</td><td>b</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	b	c	b	b	c	a	c	c	a	b	b	26	<table> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>b</td><td>a</td><td>c</td></tr> <tr><td>b</td><td>a</td><td>c</td><td>b</td></tr> <tr><td>c</td><td>b</td><td>c</td><td>a</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	b	a	c	b	a	c	b	c	b	c	a
*	a	b	c																																
a	b	c	b																																
b	c	a	c																																
c	a	b	b																																
*	a	b	c																																
a	b	a	c																																
b	a	c	b																																
c	b	c	a																																
12	<table> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>a</td></tr> <tr><td>b</td><td>a</td><td>c</td><td>b</td></tr> <tr><td>c</td><td>c</td><td>b</td><td>c</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	b	c	a	b	a	c	b	c	c	b	c	27	<table> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>a</td></tr> <tr><td>b</td><td>c</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>c</td><td>a</td><td>c</td><td>a</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	b	c	a	b	c	b	c	c	a	c	a
*	a	b	c																																
a	b	c	a																																
b	a	c	b																																
c	c	b	c																																
*	a	b	c																																
a	b	c	a																																
b	c	b	c																																
c	a	c	a																																
13	<table> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>b</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>c</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	a	b	c	b	a	b	c	c	a	b	c	28	<table> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>b</td><td>a</td><td>c</td></tr> <tr><td>b</td><td>c</td><td>a</td><td>b</td></tr> <tr><td>c</td><td>b</td><td>c</td><td>c</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	b	a	c	b	c	a	b	c	b	c	c
*	a	b	c																																
a	a	b	c																																
b	a	b	c																																
c	a	b	c																																
*	a	b	c																																
a	b	a	c																																
b	c	a	b																																
c	b	c	c																																
14	<table> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>b</td><td>a</td><td>b</td></tr> <tr><td>b</td><td>b</td><td>c</td><td>c</td></tr> <tr><td>c</td><td>a</td><td>c</td><td>b</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	b	a	b	b	b	c	c	c	a	c	b	29	<table> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>c</td><td>c</td><td>b</td></tr> <tr><td>b</td><td>a</td><td>b</td><td>a</td></tr> <tr><td>c</td><td>b</td><td>a</td><td>c</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	c	c	b	b	a	b	a	c	b	a	c
*	a	b	c																																
a	b	a	b																																
b	b	c	c																																
c	a	c	b																																
*	a	b	c																																
a	c	c	b																																
b	a	b	a																																
c	b	a	c																																
15	<table> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>c</td><td>b</td><td>b</td></tr> <tr><td>b</td><td>a</td><td>c</td><td>c</td></tr> <tr><td>c</td><td>b</td><td>a</td><td>b</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	c	b	b	b	a	c	c	c	b	a	b	30	<table> <tr><td>*</td><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr> <tr><td>a</td><td>c</td><td>a</td><td>c</td></tr> <tr><td>b</td><td>b</td><td>c</td><td>a</td></tr> <tr><td>c</td><td>c</td><td>b</td><td>c</td></tr> </table>	*	a	b	c	a	c	a	c	b	b	c	a	c	c	b	c
*	a	b	c																																
a	c	b	b																																
b	a	c	c																																
c	b	a	b																																
*	a	b	c																																
a	c	a	c																																
b	b	c	a																																
c	c	b	c																																

Тема 4. Булеві функції та перетворення

Очікувані результати навчання:

✓ знати основи булевої алгебри та булевих перетворень.

Література: [1, с. 235-275]; [2, с. 69-126]; [3, с. 99-182]; [4, с. 32-85]; [6, с. 23-31]; [7, с. 94-153]

Завдання:

1. Побудувати таблицю істинності заданої функції.
2. Визначити порядковий номер заданої функції.
3. Побудувати таблицю істинності функції, двоїстої до заданої.
4. Побудувати ДДНФ і ДКНФ заданої функції.

01	$f(x, y, z) = (x \rightarrow y)(y \rightarrow z)$	16	$f(x, y, z) = x \oplus (y \rightarrow z)$
02	$f(x, y, z) = (xy) \oplus (xz) \oplus (yz)$	17	$f(x, y, z) = (x + \bar{y}) \oplus (y \rightarrow z)$
03	$f(x, y, z) = xy + xy + yz$	18	$f(x, y, z) = (x \oplus y) \rightarrow yz$
04	$f(x, y, z) = x(x y) + z$	19	$f(x, y, z) = (x + y)(y \oplus z)$
05	$f(x, y, z) = xy \rightarrow z$	20	$f(x, y, z) = (x \rightarrow y) \oplus (y + z)$
06	$f(x, y, z) = x + \bar{y}z + \bar{z}$	21	$f(x, y, z) = (x \downarrow y) \rightarrow (y \oplus z)$
07	$f(x, y, z) = (\bar{x}y \oplus z)(xz \rightarrow y)$	22	$f(x, y, z) = (x / y) + (y \rightarrow z)$
08	$f(x, y, z) = x \rightarrow (y \rightarrow z)$	23	$f(x, y, z) = (x \oplus y) \downarrow (y / z)$
09	$f(x, y, z) = (x \oplus y) + (y \downarrow z)$	24	$f(x, y, z) = (xy) \rightarrow (y \downarrow z)$
10	$f(x, y, z) = (x \downarrow y) / (y \downarrow z)$	25	$f(x, y, z) = (x / y) \downarrow (x \rightarrow z)$
11	$f(x, y, z) = x + y \oplus z$	26	$f(x, y, z) = x \rightarrow (y / z)$
12	$f(x, y, z) = x(y \rightarrow z)$	27	$f(x, y, z) = xz \rightarrow (y / z)$
13	$f(x, y, z) = (x \rightarrow y)(y \oplus z)$	28	$f(x, y, z) = (x \oplus y) \downarrow (y + z)$
14	$f(x, y, z) = (x + y) \oplus (xy)$	29	$f(x, y, z) = (x / y) \rightarrow (y \oplus z)$
15	$f(x, y, z) = (xy) \rightarrow (x \oplus z)$	30	$f(x, y, z) = (x \rightarrow y) \oplus (y \downarrow z)$

Модуль 2. Математична логіка. Комбінаторика. Теорія графів

Тема 5. Математична логіка

Очікувані результати навчання:

- ✓ володіти основними поняттями математичної логіки;
- ✓ формувати дедуктивні висновки на основі законів алгебри висловлень та алгебри предикатів.

Література: [1, с. 9-35]; [3, с. 183-238]; [4, с. 152-196]; [6, с. 32-40]; [7, с. 154-196]

Завдання:

1. Побудувати речення природньою українською мовою, що відповідають заданим формулам логіки висловлень. Речення мають стосуватися якоїсь однієї теми і утворювати невеликий твір (есе).
 - а) $\neg A \wedge B \vee C$
 - б) $A \sim B \vee C$
 - в) $A \rightarrow B \wedge C$
 - г) $A \wedge B \rightarrow C \vee D$
 - д) $A \wedge B \rightarrow C \wedge D$
2. Побудувати речення природньою українською мовою, що відповідають заданим формулам логіки предикатів. Речення мають стосуватися якоїсь однієї теми і утворювати невеликий твір (есе).
 - а) $\forall x P(x) \wedge D(x)$
 - б) $\forall x P(x) \wedge \exists y D(y)$
 - в) $\exists x, y P(x, y)$
 - г) $\forall x P(x) \vee \neg D(x)$
 - д) $\forall x, y \neg P(x) \vee D(y)$

Тема 6. Комбінаторика

Очікувані результати навчання:

- ✓ оперувати основними формулами комбінаторного аналізу;
- ✓ розв'язувати задачі перелічувальної комбінаторики.

Література: [1, с. 48-87]; [3, с. 408-463]; [4, с. 214-242]; [5, с. 96-130]; [8, с. 46-66]

Завдання:

Розв'яжіть задані комбінаторні задачі. Перелік задач (6 задач) формується таким чином: n , $n+5$, $n+10$, $n+15$, $n+20$, $n+25$ (за модулем 43), де n – номер варіанту.

1. Скільки шестицифрових чисел можна записати, користуючись цифрами 1, 2, 3, 4, 5, 6, якщо в записі кожен цифру можна використовувати лише один раз?
2. Скільки різних триколірних прапорців з трьома горизонтальними смугами можна дістати, якщо взяти смуги червоного, синього і білого кольорів?
3. Скількома способами можна скласти список з 9 учнів?
4. У пасажирському поїзді 14 вагонів. Скількома способами можна розподілити по цих вагонах 14 провідників, якщо за кожним вагоном закріплювати одного провідника?
5. Скільки елементів має містити множина, щоб число всіх перестановок з них було не більш як 1000.
6. Скільки елементів має містити множина, щоб число всіх перестановок з них було не менш як 500?
7. З цифр 0, 1, 2, 3 складені різні чотирицифрові числа так, що в кожному немає однакових цифр. Скільки вийшло чисел?
8. З цифр 1, 2, 3, 4, 5, не повторюючи їх, склали всі можливі п'ятицифрові числа. З'ясуйте, скільки серед цих чисел таких, які починаються цифрою 5.
9. З цифр 1, 2, 3, 4, 5, не повторюючи їх, склали всі можливі п'ятицифрові числа. З'ясуйте, скільки серед цих чисел таких, які не починаються цифрою 5.
10. З цифр 1, 2, 3, 4, 5, не повторюючи їх, склали всі можливі п'ятицифрові числа. З'ясуйте, скільки серед цих чисел таких, які починаються з 54.

11. З цифр 1, 2, 3, 4, 5, не повторюючи їх, склали всі можливі п'ятицифрові числа. З'ясуйте, скільки серед цих чисел таких, які не починаються з 543.
12. Скільки різних трицифрових чисел можна записати за допомогою цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, якщо жодна з цифр у записі будь-якого з чисел не повторюється?
13. Скільки різних трицифрових чисел можна записати за допомогою цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, якщо цифри можуть повторюватись?
14. На площині розміщено 10 точок, жодні 3 із яких не лежать на одній прямій і жодні 4 не лежать на одному колі. Скільки кіл можна провести через ці 10 точок, якщо кожне коло проходить через 3 з цих точок.
15. Скільки різних акордів можна зіграти на 10 вибраних клавішах рояля, якщо в кожному акорді може бути від трьох до десяти звуків.
16. У підрозділі 80 солдат і 6 офіцерів. Скількома способами можна призначити патруль, у складі якого два офіцери і три солдати?
17. Скільки шестицифрових чисел можна записати, користуючись цифрами 1, 2, 3, якщо в кожному з чисел цифра 1 повинна повторюватись 2 рази, цифра 2 — 3 рази, цифра 3 — 1 раз?
18. Скільки існує різних перестановок букв у слові МАМА?
19. Скількома способами можна розділити тридцять зошитів між чотирма учнями?
20. Скількома способами з 28 учнів класу можна вибрати групу для роботи в саду, якщо у групі може бути не більше 10 і не менше 4 чоловік?
21. У хорі 12 хлопчиків і 12 дівчаток. Скількома способами хористів можна розмістити в ряд таким чином, щоб поряд не стояли два хлопчика і дві дівчинки?
22. Необхідно виділити для охорони підприємства 6 солдат, 3 сержантів і 2 офіцерів. Скількома способами це можна зробити, якщо в роті є 30 солдат, 6 сержантів і 4 офіцери?
23. Для карнавального походу готують різні прапори. Скількома способами з п'яти сувоїв стрічок різного кольору можна виготовити різні прапори, які мають по три горизонтальні

- смуги, якщо в одному прапорі жоден з кольорів не повинен повторюватись?
24. Скількома способами можна вибрати одну приголосну і одну голосну букву в слові математика, щоб одержати різні відкриті склади?
 25. З колоди карт, у якій є 52 різні карти, потрібно витягти 10 карт. Скількома способами це можна зробити?
 26. Номер автомобільного причепа містить дві букви і чотири цифри. Скільки різних номерів можна скласти з 30 букв і 10 цифр?
 27. Ліфт, у якому знаходяться 9 пасажирів, може зупинятись на 10 поверхах. Пасажири виходять групами по двоє, троє і четверо чоловік. Скількома способами це може відбуватись?
 28. Із Києва до Чернігова можна добратися чотирма способами — поїздом, автобусом, літаком та теплоходом, а з Чернігова до Новгород–Сіверська двома — теплоходом і автобусом. Скількома способами можна здійснити подорож від Києва до Новгород–Сіверська із зупинкою у Чернігові?
 29. У першості України з футболу у вищій лізі приймають участь 16 команд. Скількома способами теоретично між ними могли б бути розподілені золоті, срібні та бронзові медалі?
 30. У групі 25 студентів. Щодня двоє з них чергують. Чи можна так скласти графік чергування на рік, щоб жодна пара тих самих студентів не чергувала два рази протягом року.
 31. У буфеті продається 4 види булочок. Скількома способами можна купити 8 булочок?
 32. Скільки існує чотирицифрових чисел, в записах яких усі цифри різні?
 33. Скільки існує чотирицифрових чисел, в записах яких цифри можуть повторюватись?
 34. Необхідно вибрати делегацію в складі чотирьох учнів одного класу і одного вчителя. Скількома способами це можна здійснити, коли в школі працює 20 вчителів, а у вибраному класі навчаються 36 учнів?
 35. Автомобільний номер складається з п'яти цифр і двох літер, які стоять після цифр. Скільки різних номерів можна скласти, використовуючи 30 літер і 10 цифр?

36. У профспілковий комітет обрано 7 працівників. З них необхідно обрати голову, його заступника і секретаря. Скількома способами можна це зробити?
37. Є шість видів конвертів і 5 видів поштових марок. Скількома способами для відправки листа можна вибрати конверт і марку?
38. На площині задано 10 точок, жодні три з яких не лежать на одній прямій. Скільки існує трикутників з вершинами в цих точках?
39. На вершину гори прокладено шість стежин. Скількома способами турист може вибратись на вершину гори і опуститись вниз? Як зміниться відповідь, коли для спуску він не може вибрати ту стежину, якою піднімався?
40. Для виконання певної роботи необхідно виділити не менше двох столярів, не менше трьох мулярів і не менше двох різноробочих. Скількома способами можна це зробити, якщо в бригаді всього є 6 мулярів, 4 столяри, і 10 різноробочих?
41. У купе є два дивани, на кожному з яких може сидіти по п'ять пасажирів. Скількома способами можна розмістити 10 осіб у цьому купе, якщо троє з них бажають сидіти так, щоб дивитись у напрямку руху поїзда, троє — проти руху поїзда, а чотирьом пасажирам байдуже, як сидіти?
42. Скількома способами можна розмістити 28 учнів класу, у якому є два ряди двомісних парт по 8 парт в кожному ряді?
43. У поштовому кіоску продають 12 видів листівок. Скількома способами можна закупити 7 листівок? Скількома способами можна вибрати 8 різних листівок? Скількома способами можна закупити 15 листівок?

Тема 7. Теорія графів

Очікувані результати навчання:

- ✓ володіти основними поняттями теорії графів;
- ✓ використовувати алгоритми пошуку найкоротших шляхів у графах для розв'язання прикладних задач.

Література: [1, с. 79-86, 138-139, 192-195]; [2, с. 159-182]; [3, с. 111-138]; [4, с. 146-166]; [5, с. 133-280]; [6, с. 41-57]; [8, с. 67-122]; [12]-[14]

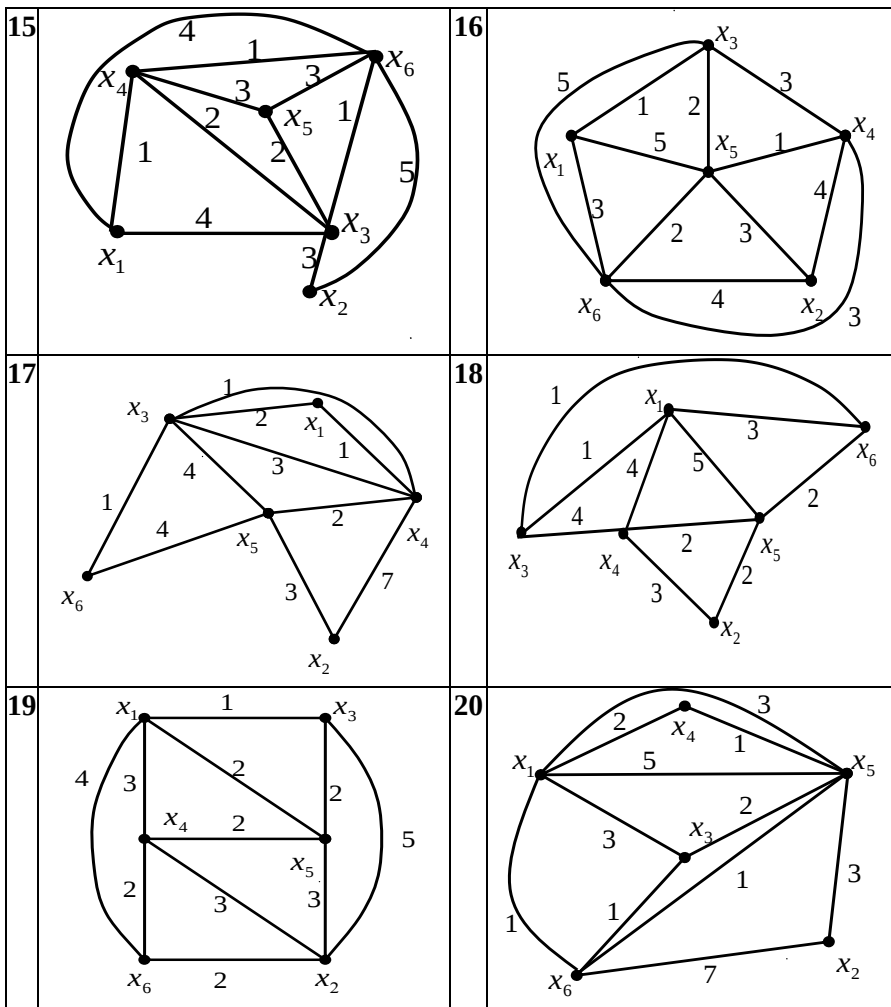
Завдання:

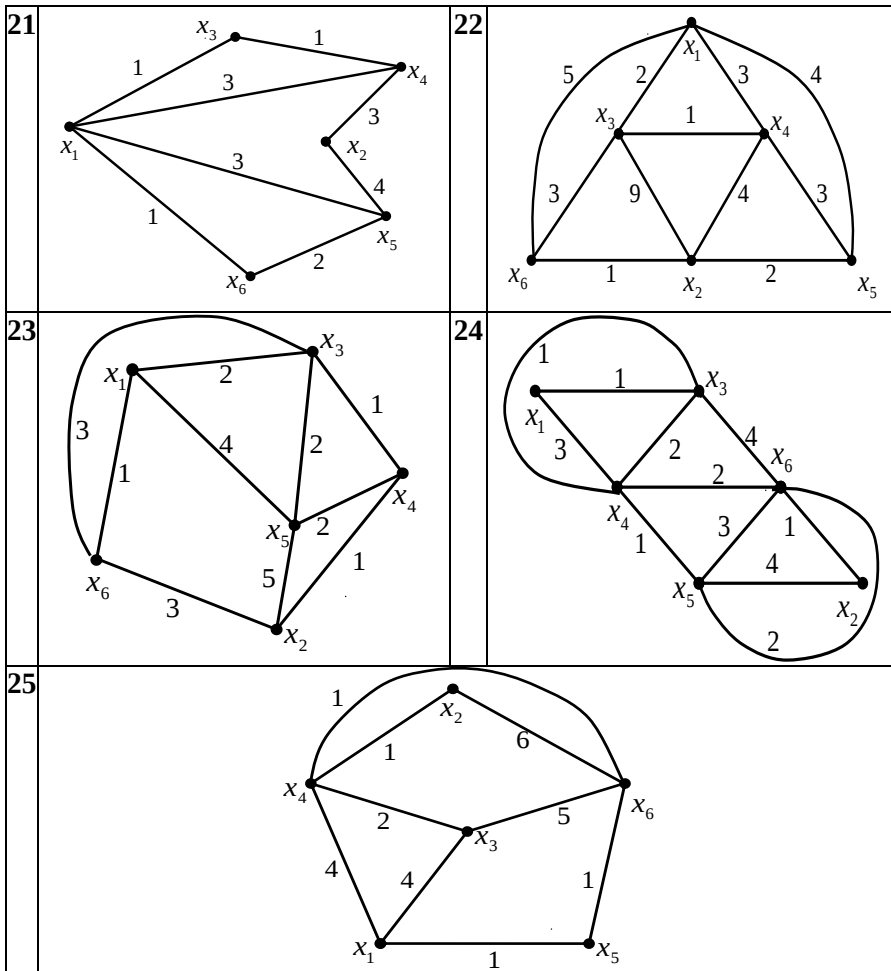
Для заданого графа виконати наступні дії:

1. вписати перелік ребер з вагами;
2. побудувати матрицю інцидентності;
3. побудувати матрицю суміжності;
4. знайти порядок графа;
5. визначити степінь (валентність) кожної з вершин графа.

1		2	
3		4	
5		6	

7		8	
9		10	
11		12	
13		14	





РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Нікольський Ю. В., Пасічник В. В., Щербина Ю. М. Дискретна математика : підручник. Львів : Магнолія плюс, 2007. 608 с.
2. Борисенко О. А. Лекції з дискретної математики (множини і логіка) : навч. посіб. Суми : Університетська книга, 2002. 180 с.
3. Бондаренко М. Ф., Білоус Н. В., Руткас А. Г. Комп'ютерна дискретна математика : підручник. Харків : СМІТ, 2004. 480 с.
4. Бардачов Ю. М., Соколова Н. А., Ходаков В. Є. Дискретна математика : підручник / За ред. В. Є. Ходакова. 2-ге вид., переробл. і доп. К. : Вища школа, 2007. 382 с.
5. Новотарський М. А. Дискретна математика : навч. посіб. К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 278 с.
6. Ліхоузова Т. А. Дискретна математика. Практикум : навч. посіб. К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 62 с.
7. Ліхоузова Т. А. Комп'ютерна дискретна математика. Частина 1: навч. посіб. К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. 199 с.
8. Балога С. І. Дискретна математика : навч. посіб. Ужгород : ПП «АУТДОРШАРК», 2021. 124 с.
9. Борисенко О. А. Дискретна математика : підручник. Суми : Університетська книга, 2025. 255 с.
10. Мельникова Н., Журавчак Л., Сердюк П. Практикум з комп'ютерної дискретної математики. Львів : Львівська політехніка, 2020. 316 с.
11. Висоцька В. А., Литвин В. В., Лозинська О. В. Дискретна математика: практикум. 3б. задач з дискретної математики : навч. посіб. Львів : Новий Світ–2000, 2019. 575 с.
12. Кузьменко І. М. Теорія графів : навч. посіб. К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 71 с.
13. Крива Н. Р., Блащак Н. І. Курс лекцій з дисципліни «Дискретна математика» розділ «Теорія графів» для студентів факультету «Комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії». Тернопіль : ТНТУ, 2023. 40 с.
14. 04-05-04 Гладка О. М., Карпович І. М., Зубик Л. В. (2017) Методичні вказівки до виконання самостійних робіт з дисципліни «Додаткові розділи дискретної математики. Теорія графів». Методичне забезпечення / [Електронний ресурс]. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/5282/>