

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
НЕВИННОМЫССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
(ФИЛИАЛ) СКФУ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

по выполнению практических работ по дисциплине  
«Дискретная математика»

(Электронный документ)

Направление 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) Цифровые технологии химических производств

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения заочная

Год начала обучения 2025

Изучается в 3 семестре

Ставрополь, 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Тема 2. Элементы математической логики. Практическое занятие 1, 2. Элементы математической логики. ....	5
Тема 3. Теория графов. Практическое занятие 3, 4. Теория графов.....	12
Основная литература.....	10
Дополнительная литература.....	10

Целью освоения дисциплины является формирование набора общепрофессиональных и универсальных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, путем освоения возможностей:

- применения методов дискретной математики при изучении общенаучных, общеинженерных, технических и специальных дисциплин;
- использования методов дискретной математики при решении задач, возникающих в практической деятельности по специальности, т.е. умения переводить реальные задачи на математический язык, выбирать оптимальный метод ее решения и исследований с интерпретацией или оценкой полученного результата;
- дать современное представление о методах дискретной математики, применяемых при изучении процессов, протекающих в бизнесе.

Для освоения дисциплины поставлены следующие задачи:

- обучение студентов основным математическим методам дискретной математики, необходимым при решении теоретических и практических задач в области бизнеса;
- развитие логического и алгоритмического мышления и общего уровня математической культуры;
- выработка навыков математического исследования прикладных вопросов;
- привитие студентам умения самостоятельного изучения учебной литературы по дискретной математике и ее приложениям.

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
<p><b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p><b>ИД-1</b> выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода</p>	<p>Понимает математический язык и математическую символику дискретной математики; основные определения, понятия, положения; основные дискретные объекты, основные методы перечисления дискретных объектов, методы и приемы формализации задач</p>
<p><b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p><b>ИД-2</b> осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации</p>	<p>Способен применять математические модели, методы и средства дискретной математики для проектирования информационных систем; применять математические модели, методы и средства дискретной математики для проектирования автоматизированных систем</p>

<p><b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p><b>ИД-3</b> определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения</p>	<p>Обеспечивает владение математическими методами дискретной математики для решения типовых профессиональных задач; навыками решения стандартных профессиональных задач с применением знаний и методов дискретной математики; навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований объектов профессиональной деятельности с применением знаний и методов дискретной математики</p>
<p><b>ОПК-1</b> Способен применять естественно-научные и общетеоретические методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p><b>ИД-1</b> знаком с основами естественнонаучных и общетеоретических знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>	<p>Понимает принципы сбора, отбора и обобщения информации необходимые для постановки, математического моделирования и решения профессиональных задач, основные математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем</p>
<p><b>ОПК-1</b> Способен применять естественно-научные и общетеоретические методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p><b>ИД-2</b> анализирует естественнонаучные и общетеоретические знания, методы</p>	<p>Определяет в задачах предметной области признаки типовых задач теории дискретной математики; решает типовые математические задачи дискретной математики, используемые в профессиональной деятельности; обрабатывает данные при решении стандартных профессиональных задач, проводит оценку и обоснование рекомендуемых решений, разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности</p>
<p><b>ОПК-1</b> Способен применять естественно-научные и общетеоретические методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p><b>ИД-3</b> применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>	<p>Владеет практическим опытом работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов, навыками применения математических моделей, методов и средств проектирования</p>

## Тема 2. Элементы математической логики.

### Практическое занятие 1, 2. Элементы математической логики.

**Задание 1.** Для заданной формулы алгебры логики построить таблицу истинности. Варианты:

0.  $(x \vee y) \rightarrow ((x \wedge \bar{y} \vee \bar{x}) \rightarrow \bar{y})$ ;

10.  $x \wedge \bar{z} \rightarrow ((\overline{x \vee z}) \vee (x \wedge \bar{y}))$ ;

1.  $x \wedge \bar{y} \rightarrow (y \vee \bar{x} \rightarrow \bar{z})$ ;

11.  $((\overline{x \vee \bar{z}}) \wedge y) \rightarrow (x \vee (\overline{\bar{y} \wedge \bar{z}}))$ ;

2.  $(x_1 \rightarrow \bar{x}_2) \rightarrow (\overline{x_1 \vee x_2} \wedge \bar{x}_3)$ ;

12.  $((x \wedge y) \vee z) \rightarrow (\overline{(x \vee z) \wedge y})$ ;

3.  $(\bar{x} \vee z) \wedge (y \rightarrow (u \rightarrow x))$ ;

13.  $((\overline{x \vee z} \wedge y) \leftrightarrow (\overline{x \vee z}) \vee y)$ ;

4.  $((x \vee y) \wedge z) \leftrightarrow ((x \wedge z) \vee (y \wedge z))$ ;

14.  $((\bar{x} \wedge y) \vee \bar{z}) \leftrightarrow (\overline{x \vee y \wedge z} \vee (x \wedge z))$ ;

5.  $(x \wedge \bar{y} \vee z) \wedge \bar{x} \rightarrow \overline{x \vee y \vee z}$ ;

15.  $\overline{x \vee y \wedge z} \rightarrow (\overline{x \wedge y}) \wedge z$ ;

6.  $\overline{\bar{x} \wedge \bar{y}} \leftrightarrow \overline{x \wedge y} \vee z$ ;

16.  $(x \wedge \bar{z}) \wedge y \leftrightarrow \overline{x \vee z}$ ;

7.  $(x \rightarrow \overline{y \wedge \bar{z}}) \vee \overline{x \wedge y} \vee z$ ;

17.  $(x \vee (\overline{z \wedge y})) \rightarrow (x \wedge (\overline{y \vee z}))$ ;

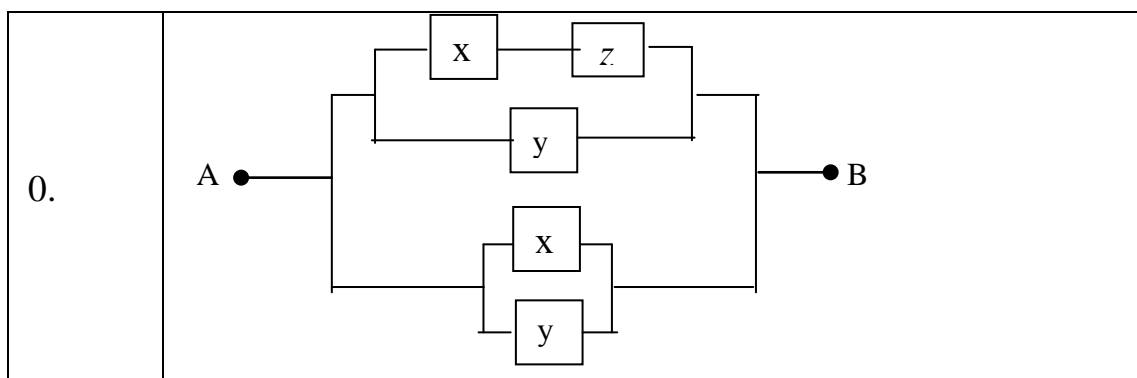
8.  $\overline{\bar{x} \vee y} \rightarrow (\bar{z} \wedge x) \vee \bar{y}$ ;

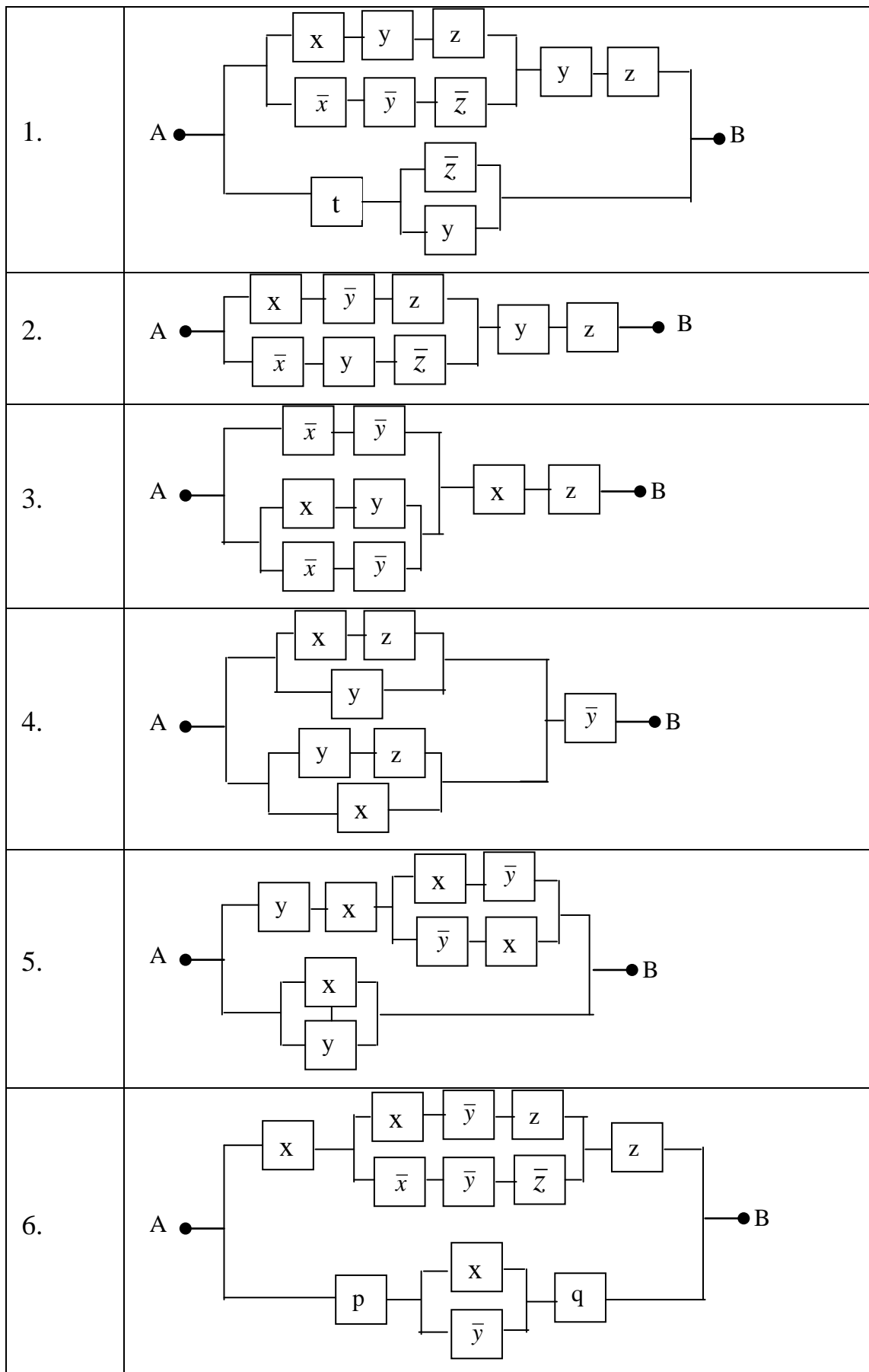
18.  $x \wedge \bar{z} \rightarrow ((\overline{x \vee z}) \vee (x \wedge \bar{y}))$ ;

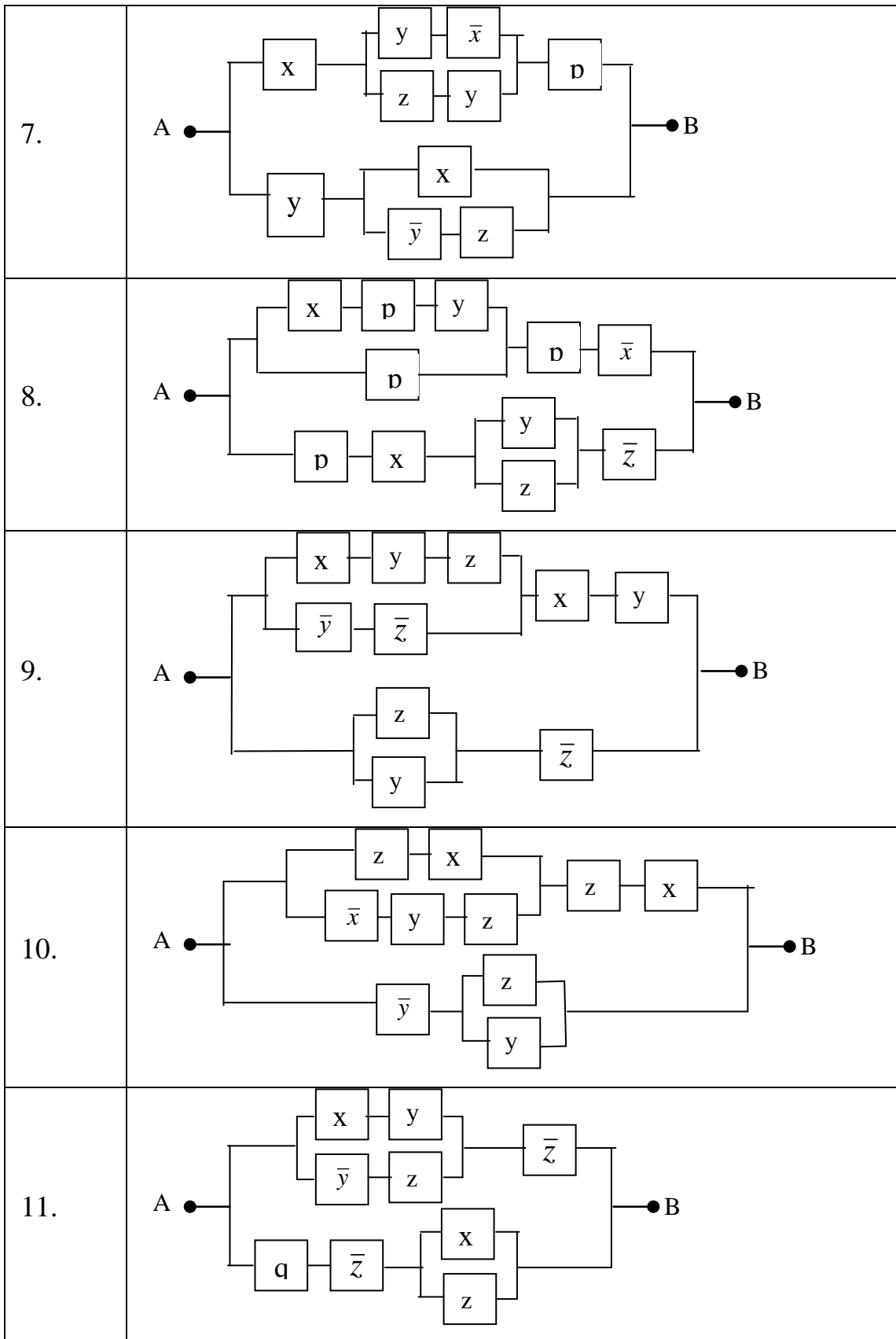
9.  $\overline{x \vee y} \wedge z \rightarrow x \wedge \overline{y \vee z}$ ;

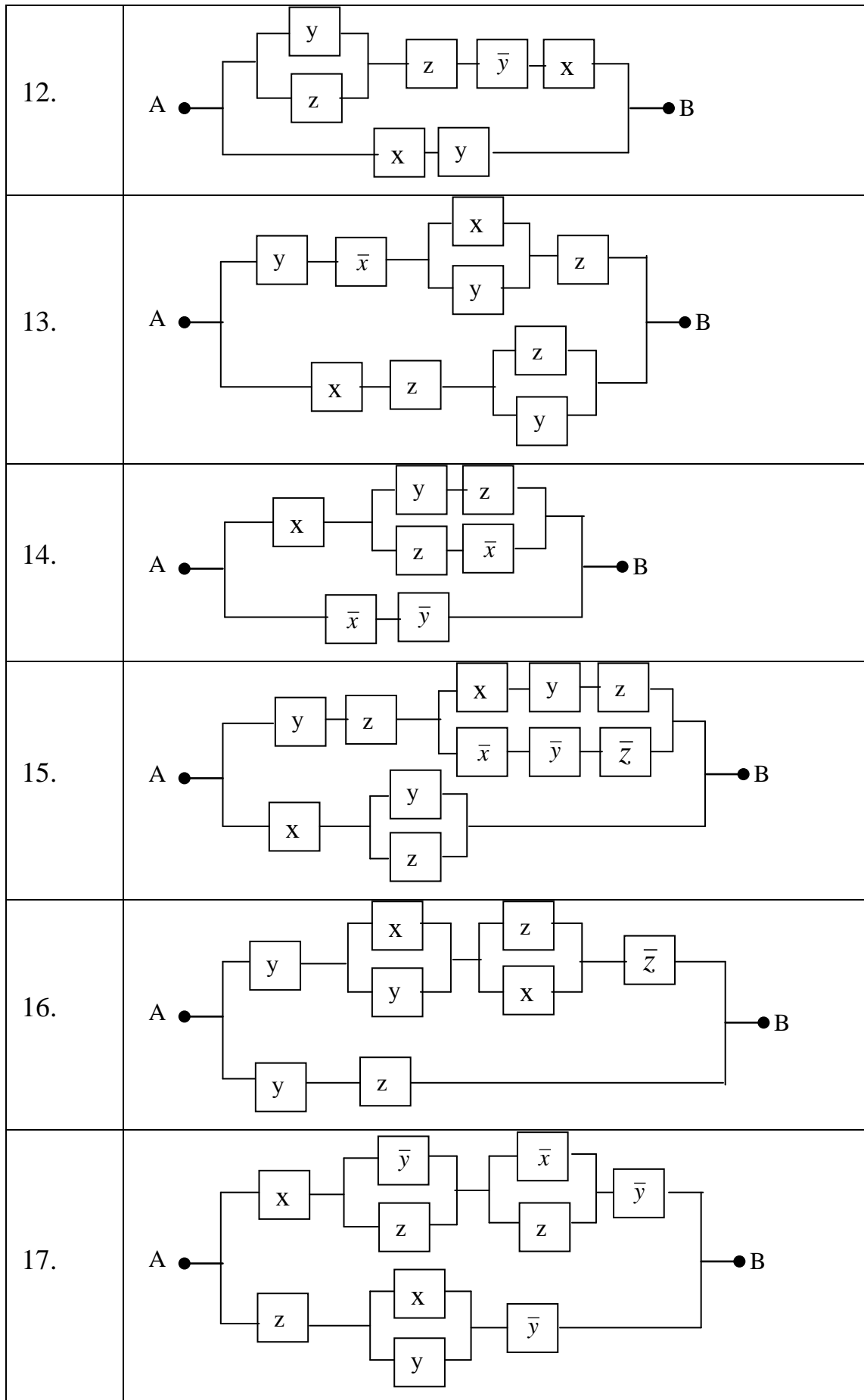
19.  $((\bar{x} \wedge y) \vee \bar{z}) \leftrightarrow (\overline{x \vee y \wedge z} \vee (x \wedge z))$ ;

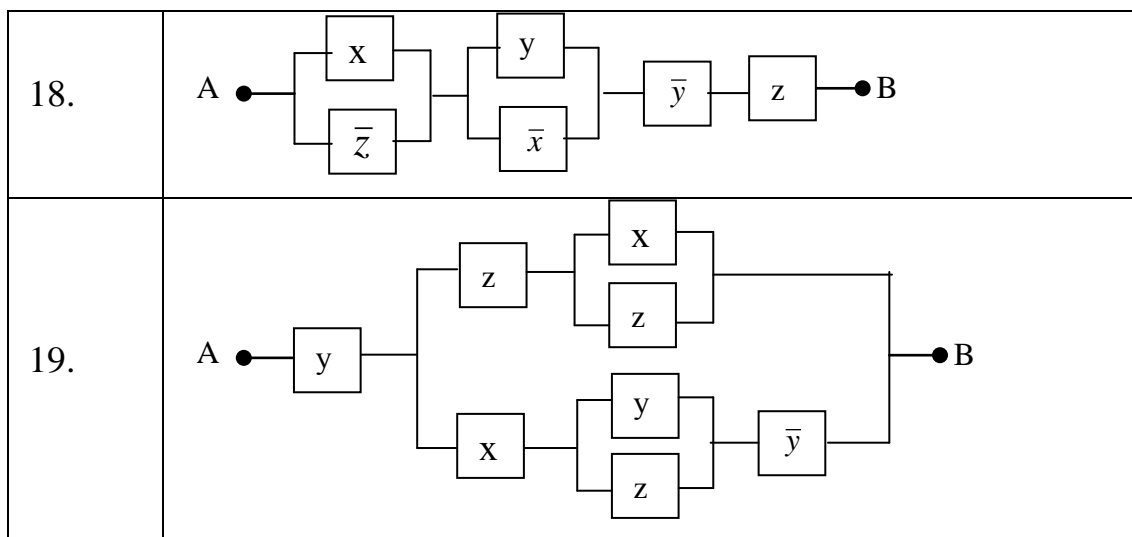
**Задание 2.** Для заданной релейно-контактной схемы (РКС) записать формулу алгебры логики. Используя равносильные преобразования, упростить ее. По упрощенным формулам алгебры логики построить РКС. С помощью таблиц истинности проверить правильность преобразования.











**Задание 3.** Доказать равносильность или упростить формулы:

Доказать равносильность

0.  $x \vee (\bar{x} \& y) \equiv x \vee y;$

1.  $x \leftrightarrow y \equiv \bar{x} \vee \bar{y};$

2.  $xy \vee \bar{x}y \vee \bar{x}\bar{y} \equiv x \rightarrow y;$

3.  $x \rightarrow \bar{y} \equiv y \rightarrow \bar{x};$

4.  $x \rightarrow (y \rightarrow z) \equiv x \& y \rightarrow z;$

5.  $x \equiv (x \& y \& z) \vee (x \& y \& \bar{z}) \vee (x \& \bar{y} \& z) \vee (x \& \bar{y} \& \bar{z});$

6.  $(x \vee y) \& (z \vee t) \equiv xz \vee yz \vee xt \vee yt;$

7.  $xy \vee zt \equiv (x \vee z)(y \vee z)(x \vee t)(y \vee t);$

8.  $x_1 \wedge x_2 \wedge \dots \wedge x_n \rightarrow y \equiv x_1 \rightarrow (x_2 \rightarrow (\dots \rightarrow (x_n \rightarrow y) \dots));$

Упростить формулу:

9.  $(x \rightarrow x) \rightarrow x;$

10.  $x \rightarrow (x \rightarrow y);$

11.  $\bar{\bar{x}} \cdot \bar{y} \vee (x \rightarrow y) \cdot x;$

12.  $(x \leftrightarrow y) \& (x \vee y);$

13.  $(x \rightarrow y) \& (y \rightarrow z) \rightarrow (z \rightarrow x);$

14.  $(x \vee \bar{y} \rightarrow (z \rightarrow y \vee \bar{y} \vee x)) \& (x \vee \overline{x \rightarrow (x \rightarrow x)}) \rightarrow y$  ;
15.  $(x \& \overline{x \& \bar{x} \rightarrow y \& \bar{y} \rightarrow z}) \vee x \vee (y \& z) \vee (y \& \bar{z})$  ;
16.  $(x \& (y \vee z \rightarrow y \vee \bar{z})) \vee (y \& x \& \bar{y}) \vee x \vee (y \& \overline{x \& \bar{x}})$  ;
17.  $(x \rightarrow y) \& (y \rightarrow z) \rightarrow (x \rightarrow z)$  ;
18.  $(x \wedge z) \vee (x \wedge \bar{z}) \vee (y \wedge z) \vee (\bar{x} \wedge y \wedge z)$  ;
19.  $(x \vee y) \& (x \vee \bar{y}) \equiv x$  .

**Задание 4.** Создайте три множества, элементы которых представляют собой натуральные числа, полученные в соответствии с Вашими фамилией, именем и отчеством, т.е. содержащие число цифр, равное соответствующему числу букв в фамилии, имени и отчестве. Множество, соответствующее фамилии, содержит цифры натурального ряда. Множество, соответствующее имени, содержит четные цифры натурального ряда, а множество, соответствующее отчеству, – нечетные цифры натурального ряда. Например, Петров – 1,2,3,4,5,6.; Петр – 2,4,6,8; Петрович – 1,3,5,7,9,11,13,15.

Выполнить операции над полученными множествами для каждой пары групп:

- а) объединения множеств;
- б) разность множеств;
- в) пересечения множеств.
- г) симметрической разности множеств.

**Задание 5.** Докажите тождества для множеств **A, B, C**

- 0)  $A \cup (\bar{A} \cap B) = A \cup B$ ;
- 1)  $A \cap (\bar{A} \cup B) = A \cap B$ ;
- 2)  $A \setminus (A \setminus B) = A \cap B$ ;
- 3)  $A \setminus (A \cap B) = A \setminus B$ ;
- 4)  $A \cap (B \setminus A) = \emptyset$ ;
- 5)  $A \cup (B \setminus A) = A \cup B$ ;

- 6)  $A \setminus (B \cap C) = (A \setminus B) \cup (A \setminus C)$ ;
- 7)  $A \cap (B \setminus C) = (A \cap B) \setminus C$ ;
- 8)  $(A \setminus B) \setminus C = (A \setminus C) \setminus (B \setminus C) = A \setminus (B \cup C)$ ;
- 9)  $A \setminus (B \setminus C) = (A \setminus B) \cup (A \cap C) = (A \setminus B) \cup (A \setminus \bar{C})$ ;
- 10)  $(A \cup B) \setminus C = (A \setminus C) \cup (B \setminus C)$ ;
- 11)  $A \otimes \bar{B} = \bar{A} \otimes B = (A \cap B) \cup \overline{A \cup B}$ ;
- 12)  $(A \cap B) \cup (A \cap \bar{B}) = A$ ;
- 13)  $A \otimes B = (A \cap \bar{B}) \cup (\bar{A} \cap B)$ ;
- 14)  $A \otimes (A \otimes B) = B$ ;
- 15)  $A \setminus B = A \otimes (A \cap B)$ ;
- 16)  $A \cup B = (A \otimes B) \cup (A \cap B)$ ;
- 17)  $A \cap \bar{B} = A \setminus (A \cap B) = A \otimes (A \cap B)$ ;
- 18)  $\bar{A} \otimes B = (A \cap B) \cup \overline{(A \cup B)}$ .

**Задание 6.** На множестве  $M = \{1 \div 30\}$  заданы предикаты:

$A(x)$ : « $x$  – четное число»;  $B(x)$ : « $x$  не делится на 3»;

$C(x)$ : « $x$  – кратно 5»;  $D(x)$ : « $x$  – число простое».

Найти множества истинности следующих предикатов. Построить диаграмму Эйлера-Венна.

- |                              |                                     |
|------------------------------|-------------------------------------|
| 0. $D(x) \& A(x)$ ;          | 10. $B(x) \& A(x)$ ;                |
| 1. $A(x) \& C(x)$ ;          | 11. $D(x) \& C(x)$ ;                |
| 2. $B(x) \& \bar{C}(x)$ ;    | 12. $\bar{A}(x) \& C(x)$ ;          |
| 3. $B(x) \& A(x) \& C(x)$ ;  | 13. $\bar{A}(x) \& \bar{C}(x)$ ;    |
| 4. $A(x) \vee D(x)$ ;        | 14. $B(x) \vee A(x)$ ;              |
| 5. $A(x) \vee C(x)$ ;        | 15. $D(x) \vee C(x)$ ;              |
| 6. $A(x) \vee \bar{C}(x)$ ;  | 16. $\bar{A}(x) \vee C(x)$ ;        |
| 7. $D(x) \rightarrow B(x)$ ; | 17. $B(x) \vee A(x) \vee C(x)$ ;    |
| 8. $B(x) \rightarrow A(x)$ ; | 18. $C(x) \rightarrow \bar{D}(x)$ ; |

9.  $(B(x) \& C(x)) \rightarrow \bar{D}(x)$ ;

19.  $(B(x) \& D(x)) \rightarrow \bar{C}(x)$ .

**Задание 6.** Установить, какие из следующих высказываний истинны, а какие ложны, при условии, что область определения предикатов  $M$  совпадает с  $R$ .

0.  $\exists x(x + 5 = x + 3)$ ;

11.  $\forall x((x^2 + x + 1 > 0) \wedge (x^2 - 5x + 7 > 0))$ ;

1.  $\exists x\left(x^2 + x + \frac{1}{2} = 0\right)$ ;

12.  $\exists x((x \in \{1, 2\}) \rightarrow (x^2 + 3x - 1 > 0))$ ;

2.  $\forall x(x^2 + x = 1 > 0)$ ;

13.  $\exists x(x^2 - 4x + 3) \geq 0$ ;

3.  $\forall x(x^2 - 5x + 6 \geq 0)$ ;

14.  $\forall x\left(x^2 - 2x + \frac{1}{2} > 0\right)$ ;

4.  $\exists x((x^2 - 5x + 6 \geq 0) \& (x^2 - 2x + 1 > 0))$ ;

15.  $\exists x((x \in \{3, 5\}) \rightarrow (x^2 - 6x + 6) = 0)$ ;

5.  $\exists x((x^2 - 5x + 6 \geq 0) \& (x^2 - 6x + 8 \leq 0))$ ;

16.  $\forall x(x^2 - 6x + 2) > 0$ ;

6.  $\forall x((x^2 - 6x + 8 \geq 0) \vee (x^2 - 6x + 8 < 0))$ ;

17.  $\exists x(x^2 - 5x + 1) = 0$ ;

7.  $\exists x((x \in \{2, 5\}) \rightarrow (x^2 - 6x + 8 = 0))$ ;

18.  $\forall x(x + 2 > x^2 - 1)$ ;

8.  $\forall x((x \in \{3, 5\}) \rightarrow (x^2 - 6x + 8 < 0))$ ;

19.  $\exists x(x + 5 < x^2 - 5)$ .

9.  $\forall x(x + 5 = x + 3)$ ;

10.  $\exists x(x - 3 > x - 2)$ ;

### Тема 3. Теория графов.

#### Практическое занятие 3, 4. Теория графов

**Задание 1.** Для неориентированного графа, заданного матрицей инциденций, построить:

- а) диаграмму; б) матрицу смежности; в) структуру смежности;
- г) список ребер.

Создать ориентированный граф. Ориентировать ребра в сторону возрастания номеров вершин. Построить для ориентированного графа:

- а) матрицу смежности; б) диаграмму; в) матрицу инциденций; г) структуру смежности; д) список ребер.

## МАТРИЦЫ

0										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1			
2	1	1						1	1	
3		1	1							1
4			1	1			1		1	
5				1	1			1		
6					1	1				1

1										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1			
2	1	1								
3		1	1					1	1	
4			1	1			1			1
5				1	1				1	
6					1	1		1		1

2										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1	1		
2	1	1							1	
3		1	1							
4			1	1			1		1	1
5				1	1			1		
6					1	1				1

3										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1			
2	1	1						1	1	
3		1	1							1
4			1	1			1		1	
5				1	1					
6					1	1		1		1

4										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1		1	
2	1	1						1		1
3		1	1							
4			1	1				1	1	
5				1	1		1			
6					1	1				1

5										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1			
2	1	1						1		
3		1	1				1		1	
4			1	1				1		1
5				1	1				1	
6					1	1				1

6										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1			
2	1	1						1	1	
3		1	1							
4			1	1			1	1		1
5				1	1					
6					1	1				1

7										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1			
2	1	1						1		
3		1	1				1		1	
4			1	1						1
5				1	1				1	
6					1	1		1		1

8										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1			
2	1	1						1	1	
3		1	1							
4			1	1			1		1	1

9										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1				1					
2						1	1			
3	1	1					1		1	1
4		1	1					1		

5				1	1					
6					1	1		1		1

5				1	1					1
6					1	1	1		1	1

10										
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>	<b>f</b>	<b>g</b>	<b>h</b>	<b>i</b>	<b>j</b>
1	1							1		1
2	1		1	1		1				
3		1	1		1					
4				1	1		1	1		
5						1	1		1	
6		1							1	1

11										
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>	<b>f</b>	<b>g</b>	<b>h</b>	<b>i</b>	<b>j</b>
1	1	1								1
2	1		1							
3			1	1	1	1				
4		1			1		1	1		
5						1	1		1	
6				1				1	1	1

12										
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>	<b>f</b>	<b>g</b>	<b>h</b>	<b>i</b>	<b>j</b>
1	1	1		1						1
2	1		1			1				
3			1		1					
4		1			1	1	1	1		
5				1			1		1	
6								1	1	1

13										
	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>	<b>f</b>	<b>g</b>	<b>h</b>	<b>i</b>	<b>j</b>
1	1	1								1
2	1		1	1		1				
3			1		1			1		
4		1			1	1	1			
5							1		1	
6				1				1	1	1

14										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1	1				1				1
2	1		1	1				1		
3			1		1					
4				1	1	1	1			
5		1					1	1	1	
6									1	1

15										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1	1								1
2	1		1	1						
3		1	1		1	1				
4				1	1		1	1		
5						1	1		1	
6								1	1	1

16										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1	1								1
2	1		1	1		1				
3		1	1		1					
4				1	1		1	1		
5							1		1	
6						1		1	1	1

17										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1			1						1
2	1		1			1				
3			1		1			1		
4		1		1	1	1	1			
5							1	1	1	
6		1							1	1

18										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1	1				1				1
2	1		1	1						
3			1		1					
4		1			1	1	1	1		
5							1		1	
6				1				1	1	1

19										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1								1	
2		1		1						
3	1		1	1				1		1
4			1		1	1				
5					1		1			1
6						1	1	1	1	

**Задание 2.** Для ориентированного графа с заданной для ребер длиной найти критический путь.

Вариант 0		Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3		Вариант 4		Вариант 5	
дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность
1-2	2	1-2	1	1-2	2	1-2	1	1-2	2	1-2	1
1-3	4	1-3	6	1-3	4	1-3	6	1-3	4	1-3	6
2-4	3	1-4	5	2-3	3	2-3	5	1-4	3	2-4	5
2-5	6	2-5	4	2-5	6	2-5	4	2-5	6	2-5	4
3-4	2	3-5	3	3-4	2	3-4	3	3-5	2	3-4	3
3-6	1	3-6	2	3-5	1	3-5	2	3-6	1	3-6	2
4-5	3	4-5	6	4-5	3	4-5	6	4-5	3	4-5	6
4-8	2	4-8	4	4-8	2	4-8	4	5-6	2	4-7	4
5-6	4	5-6	4	5-6	4	5-6	4	5-7	4	5-6	4
5-7	5	5-7	2	5-8	5	5-7	2	6-7	5	5-7	2
6-7	3	6-7	3	6-7	3	6-7	3	6-8	3	6-7	3
7-8	6	7-8	1	7-8	6	7-8	1	7-8	6	7-8	1

Вариант 6		Вариант 7		Вариант 8		Вариант 9		Вариант 10		Вариант 11	
дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность
1-2	2	1-2	1	1-2	2	1-2	1	1-2	2	1-2	1
1-3	4	1-3	6	1-3	4	1-3	6	1-3	4	1-3	6
2-3	3	1-4	5	2-4	3	2-3	5	1-4	3	2-4	5
2-5	6	2-5	4	2-5	4	2-5	6	2-5	6	2-5	4
3-4	2	3-5	3	3-4	2	3-4	3	3-4	2	3-4	3
3-6	1	3-6	2	3-5	1	3-5	2	3-6	1	3-6	2
4-5	3	4-6	6	4-5	3	4-5	6	4-5	3	4-5	6
4-8	2	4-8	4	4-8	5	4-6	5	5-6	2	4-7	7
5-6	4	5-6	4	5-6	4	5-6	4	5-7	4	5-6	4
5-7	5	5-7	2	5-8	5	5-7	2	6-7	5	5-7	2
6-7	3	6-7	3	6-7	3	6-7	3	6-8	3	6-7	3
7-8	6	7-8	1	7-8	6	7-8	1	7-8	6	7-8	1

Вариант 12		Вариант 13		Вариант 14		Вариант 15		Вариант 16		Вариант 17	
дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность
1-2	2	1-2	1	1-2	2	1-2	1	1-2	2	1-2	1
1-3	4	1-3	6	1-3	4	1-3	6	1-3	4	1-3	6
2-3	3	1-4	5	2-4	3	2-3	5	1-4	3	2-4	5
2-5	6	2-5	4	2-5	4	2-5	6	2-5	6	2-5	4
3-4	2	3-5	3	3-4	2	3-4	3	3-4	2	3-4	3
3-6	1	3-6	2	3-5	1	3-5	2	3-6	1	3-6	2
4-5	3	4-6	6	4-5	3	4-5	6	4-5	3	4-5	6
4-8	2	4-8	4	4-8	5	4-6	5	5-6	2	4-7	7
5-6	4	5-6	4	5-6	4	5-6	4	5-7	4	5-6	4
5-7	5	5-7	2	5-8	5	5-7	2	6-7	5	5-7	2
6-7	3	6-7	3	6-7	3	6-7	3	6-8	3	6-7	3
7-8	6	7-8	1	7-8	6	7-8	1	7-8	6	7-8	1

Вариант 18		Вариант 19	
дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность
1-2	2	1-2	1
1-3	4	1-3	6
2-4	3	2-4	5
2-5	6	2-5	4
3-4	2	3-5	3
3-6	1	3-6	2
4-5	3	4-5	6
4-8	2	4-8	4
5-6	4	5-6	4
5-7	5	5-7	2
6-7	3	6-7	3
7-8	6	7-8	1

**Задание 3.** Используя раскраску графа, найти линию кратчайшей связи между городами (суграф кратчайшей длины). Расстояния между городами заданы по вариантам. Ветвление линий связи выполняется только в узлах графа.

Варианты		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Города																						
A	B	2	1	9	6	7	9	6	5	3	9	2	1	2	1	6	7	9	3	9	2	
A	C	3	4	7	1	4	6	4	8	5	4	9	9	6	9	1	9	1	7	3	9	
A	D	6	2	5	7	2	3	1	6	8	7	7	7	9	8	2	2	4	1	2	6	
A	E	8	8	3	4	3	1	3	4	4	6	5	5	6	2	4	4	6	3	8	3	

B	C	5	6	4	8	2	4	9	5	9	4	6	1	7	8	2	5	2	6	9	3
B	D	3	3	8	4	9	7	1	2	2	2	2	5	6	6	6	7	9	3	5	5
B	E	2	9	2	9	4	9	7	1	4	5	3	7	4	3	2	1	3	6	1	8

C	D	8	5	2	4	6	2	9	1	5	6	5	6	7	1	9	4	6	4	3	3
C	E	5	3	7	7	5	6	6	2	4	9	4	7	3	9	2	5	3	6	6	9

D	E	6	4	1	3	5	3	7	3	6	8	4	1	3	7	3	4	1	8	4	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

**Задание 4.** Для неориентированного графа с заданным числом вершин (ребер) требуется:

0. Найти длину кратчайшего пути методом динамического программирования.
1. Перечислить вершины, лежащие на кратчайшем пути.
2. Построить на графе кратчайший путь.

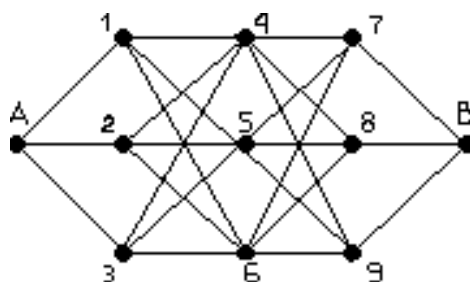


Рисунок 1.

В неориентированном графе (рис. 1) даны расстояния между вершинами.

Вершины	Расстояние	Вершины	Расстояние
A-1	2	4-7	8
A-2	7	4-8	6
A-3	4	4-9	2
1-4	1	5-7	1
1-5	8	5-8	2
1-6	3	5-9	3
2-4	3	6-7	5
2-5	4	6-8	4
2-6	5	6-9	2
3-4	2	7-B	7
3-5	6	8-B	6
3-6	3	9-B	5

Варианты	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Отсутствующие вершины.	4	5	6	7	8	9	4 7	4 8	4 9	5 7	5 8	5 9	6 7	6 8	6 9	1	2	3	3 4	3 6

## Список рекомендуемой литературы

1. Белоусов, А.И., Ткачев, С.Б. Дискретная математика / А.И. Белоусов, С.Б. Ткачев. Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2002 г.
2. Кузнецов, О.П.. Дискретная математика для инженера / О.П. Кузнецов.– СПб: Изд-во «Лань», 2004 г.
3. Лихтарников, Л.М., Сукачева, Т.Г. «Математическая логика». Задачник – практикум и решения / Л.М. Лихтарников, Т.Г. Сукачева. – С-Пб.: 1998.
4. Нефедов, В.Н., Осипова, В.А. «Курс дискретной математики»/ В.Н. Нефедов, В.А. Осипова. – М.: 1992.
5. Новиков, Ф.А. «Дискретная математика для программистов» Питер / Ф.А. Новиков. – С-Пб 2001.
6. Яблонский, С.В. Введение в дискретную математику. Высш шк. МГУ / С.В. Яблонский. – М.: 2001.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

## **Методические указания**

по выполнению самостоятельной работы  
по дисциплине «Дискретная математика»

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии  
Направленность (профиль) «Цифровые технологии химических производств»

(Электронный документ)

## Содержание

1 Подготовка к лекциям .....	3
2 Подготовка к практическим занятиям .....	5
3 Самостоятельное изучение темы. Конспект.....	7

## 1 Подготовка к лекциям

Главное в период подготовки к лекционным занятиям – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы. В основу его нужно положить рабочие программы изучаемых в семестре дисциплин.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Слушание и запись лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях.

Конспект лекций лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно»,

«хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек. Лучше если они будут собственными, чтобы не приходилось присить их у однокурсников и тем самым не отвлекать их во время лекции. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

## 2 Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с методическими указаниями, которые включают содержание работы. Тщательное продумывание и изучение вопросов основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованную к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений студенту необходимо самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме и по возможности подготовить по нему презентацию.

Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы семинара, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы практическое занятие может состоять из четырех-пяти частей:

1. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины.
2. Доклад и/ или выступление с презентациями по выбранной проблеме.
3. Обсуждение выступлений по теме – дискуссия.
4. Выполнение практического задания с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания.
5. Подведение итогов занятия.

Первая часть – обсуждение теоретических вопросов – проводится в виде фронтальной беседы со всей группой и включает выборочную проверку преподавателем теоретических знаний студентов. Примерная продолжительность — до 15 минут. Вторая часть — выступление студентов с докладами, которые должны сопровождаться презентациями с целью усиления наглядности

восприятия, по одному из вопросов практического занятия. Обязательный элемент доклада – представление и анализ статистических данных, обоснование социальных последствий любого экономического факта, явления или процесса. Примерная продолжительность — 20-25 минут. После докладов следует их обсуждение – дискуссия. В ходе этого этапа практического занятия могут быть заданы уточняющие вопросы к докладчикам. Примерная продолжительность – до 15-20 минут. Если программой предусмотрено выполнение практического задания в рамках конкретной темы, то преподавателями определяется его содержание и дается время на его выполнение, а затем идет обсуждение результатов. Подведением итогов заканчивается практическое занятие.

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

### 3 Самостоятельное изучение темы. Конспект

Конспект – наиболее совершенная и наиболее сложная форма записи. Слово «конспект» происходит от латинского «conspicere», что означает «обзор, изложение». В правильно составленном конспекте обычно выделено самое основное в изучаемом тексте, сосредоточено внимание на наиболее существенном, в кратких и четких формулировках обобщены важные теоретические положения.

Конспект представляет собой относительно подробное, последовательное изложение содержания прочитанного. На первых порах целесообразно в записях ближе держаться тексту, прибегая зачастую к прямому цитированию автора. В дальнейшем, по мере выработки навыков конспектирования, записи будут носить более свободный и сжатый характер.

Конспект книги обычно ведется в тетради. В самом начале конспекта указывается фамилия автора, полное название произведения, издательство, год и место издания. При цитировании обязательная ссылка на страницу книги. Если цитата взята из собрания сочинений, то необходимо указать соответствующий том. Следует помнить, что четкая ссылка на источник – неременное правило конспектирования. Если конспектируется статья, то указывается, где и когда она была напечатана.

Конспект подразделяется на части в соответствии с заранее продуманным планом. Пункты плана записываются в тексте или на полях конспекта. Писать его рекомендуется четко и разборчиво, так как небрежная запись с течением времени становится малопонятной для ее автора. Существует правило: конспект, составленный для себя, должен быть по возможности написан так, чтобы его легко прочитал и кто-либо другой.

Формы конспекта могут быть разными и зависят от его целевого назначения (изучение материала в целом или под определенным углом зрения, подготовка к докладу, выступлению на занятии и т.д.), а также от характера произведения (монография, статья, документ и т.п.). Если речь идет просто об изложении содержания работы, текст конспекта может быть сплошным, с выделением особо важных положений подчеркиванием или различными значками.

В случае, когда не ограничиваются переложением содержания, а фиксируют в конспекте и свои собственные суждения по данному вопросу или дополняют конспект соответствующими материалами их других источников, следует отводить место для такого рода записей. Рекомендуется разделить страницы тетради пополам по вертикали и в левой части вести конспект произведения, а в правой свои дополнительные записи, совмещая их по содержанию.

Конспектирование в большей мере, чем другие виды записей, помогает вырабатывать навыки правильного изложения в письменной форме важные теоретических и практических вопросов, умение четко их формулировать и ясно излагать своими словами.

Таким образом, составление конспекта требует вдумчивой работы, затраты времени и труда. Зато во время конспектирования приобретаются знания, создается фонд записей.

Конспект может быть текстуальным или тематическим. В текстуальном конспекте сохраняется логика и структура изучаемого произведения, а запись ведется в соответствии с расположением материала в книге. За основу тематического конспекта берется не план произведения, а содержание какой-либо темы или проблемы.

Текстуальный конспект желательно начинать после того, как вся книга прочитана и продумана, но это, к сожалению, не всегда возможно. В первую очередь необходимо составить план произведения письменно или мысленно, поскольку в соответствии с этим планом строится дальнейшая работа. Конспект включает в себя тезисы, которые составляют его основу. Но, в отличие от тезисов, конспект содержит краткую запись не только выводов, но и доказательств, вплоть до фактического материала. Иначе говоря, конспект – это расширенные тезисы, дополненные рассуждениями и доказательствами, мыслями и соображениями составителя записи.

Как правило, конспект включает в себя и выписки, но в него могут войти отдельные места, цитируемые дословно, а также факты, примеры, цифры, таблицы и схемы, взятые из книги. Следует помнить, что работа над конспектом только

тогда будет творческой, когда она не ограничена текстом изучаемого произведения. Нужно дополнять конспект данными из другими источников.

В конспекте необходимо выделять отдельные места текста в зависимости от их значимости. Можно пользоваться различными способами: подчеркиваниями, вопросительными и восклицательными знаками, репликами, краткими оценками, писать на полях своих конспектов слова: «важно», «очень важно», «верно», «характерно».

В конспект могут помещаться диаграммы, схемы, таблицы, которые придадут ему наглядность.

Составлению тематического конспекта предшествует тщательное изучение всей литературы, подобранной для раскрытия данной темы. Бывает, что какая-либо тема рассматривается в нескольких главах или в разных местах книги. А в конспекте весь материал, относящийся к теме, будет сосредоточен в одном месте. В плане конспекта рекомендуется делать пометки, к каким источникам (вплоть до страницы) придется обратиться для раскрытия вопросов. Тематический конспект составляется обычно для того, чтобы глубже изучить определенный вопрос, подготовиться к докладу, лекции или выступлению на семинарском занятии. Такой конспект по содержанию приближается к реферату, докладу по избранной теме, особенно если включает и собственный вклад в изучение проблемы.