

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ «ЧЕРЕМХОВСКИЙ  
ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИМ. М.И. ШАДОВА»**

**Утверждаю:**  
Директор ГБПОУ «ЧГТК  
им. М.И. Щадова»  
С.Н. Сычев  
«22» февраля 2024 г.

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по учебной дисциплине**

***ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики***

**программы подготовки специалистов среднего звена**

**по специальности**

***09.02.07 Информационные системы и программирование***

Черемхово, 2024

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе ФГОС СПО по специальности **09.02.07 Информационные системы и программирование** программы учебной дисциплины **Дискретная математика с элементами математической логики**

**Разработчик:**

Литвинцева Евгения Александровна – преподаватель ГБПОУ ИО «Черемховский горнотехнический колледж им. М.И. Щадова»

Одобрено на заседании цикловой комиссии:

«Информатики и ВТ»

Протокол №5 от «09» январь 2024 г.

Председатель ЦК: Чипиштанова Д.В.

Одобрено Методическим советом колледжа

Протокол №3 от «10» январь 2024 г.

Председатель МС: Е.А. Литвинцева

## СОДЕРЖАНИЕ

		СТР.
1.	ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	3
2.	РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
3.	ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ	4
4.	КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ	4
5.	КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ	13
6.	КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	22
	ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ К КОМПЛЕКТУ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	34

## 1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате освоения учебной дисциплины *Дискретная математика с элементами математической логики* обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС СПО специальности **09.02.07 Информационные системы и программирование**, общими и профессиональными компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Учебным планом предусмотрена промежуточная аттестация по учебной дисциплине *Элементы высшей математики* в форме дифференцированного зачета.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате аттестации осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, которые формируют общие и профессиональные компетенции:

### **Базовая часть:**

#### **умения:**

- Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;
- Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.

#### **знания:**

- Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;
- Формулы алгебры высказываний;
- Методы минимизации алгебраических преобразований;
- Основы языка и алгебры предикатов;
- Основные принципы теории множеств.

### **Вариативная часть:**

#### **умения:**

- Применять современные пакеты прикладных программ при решении профессиональных задач.

#### **знания:**

- основные понятия теории графов.

### 3. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Контроль и оценка знаний, умений, а также сформированность общих и профессиональных компетенций осуществляются с использованием следующих форм и методов: выполнение тестового задания и практического задания (по итогам изучения дисциплины); выполнение и защита практических работ; выполненные самостоятельных работ. Оценка освоения дисциплины Дискретная математика с элементами математической логики предусматривает использование накопительной системы оценивания и проведение дифференцированного зачета по дисциплине.

### 4. КОНТРОЛЬНО – ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

#### Задания для текущего контроля по темам

#### Раздел 1. Основы математической логики

#### Задание 1. Тестовое задание

Вариант №1		
Задание №1		
Всякое суждение, утверждающее что-либо о чем-либо, называют...		
1)	Ответ:	
Задание №2		
Пусть A= «дует ветер», B= «идет дождь». Представить логической формулой следующее высказывание: «неверно, что ветер дует тогда и только тогда, когда нет дождя».		
1)		$\bar{A} \Leftrightarrow B$
2)		$\neg(A \Leftrightarrow \bar{B})$
3)		$\neg(B \Rightarrow \bar{A})$
4)		$\neg(A \Rightarrow \bar{B})$
Задание №3		
Пусть C= «Сегодня ясно», R= «Сегодня идет дождь», S= «Сегодня идет снег». Представить логической формулой следующее высказывание: «Если сегодня ясно, то сегодня не идет дождь и не идет снег».		
1)		$C \Leftrightarrow \neg(R \wedge S)$
2)		$C \Leftrightarrow \neg(R \vee S)$
3)		$(R \vee S) \Rightarrow C$
4)		$C \Rightarrow \neg(R \vee S)$
Задание №4		
Пусть A= «дует ветер», B= «идет дождь». Представить логической формулой следующее высказывание: «неверно, что если идет дождь, то дует ветер».		
1)		$A \Rightarrow \bar{B}$
2)		$\neg(A \Rightarrow B)$
3)		$\neg(B \Rightarrow A)$
4)		$\neg(B \Rightarrow \bar{A})$
Задание №5		
Проверьте, являются ли булевы функции $F_1$ и $F_2$ эквивалентными: $F_1 = X \rightarrow (Y \equiv Z)$ и $F_2 = (X \rightarrow Y) \equiv (X \rightarrow Z)$		

1)	Да
2)	Нет
<b>Задание №6</b>	
Проверьте, являются ли булевы функции $F_1$ и $F_2$ эквивалентными: $F_1 = X \wedge (Y \equiv Z)$ и $F_2 = (X \wedge Y) \equiv (X \wedge Z)$	
1)	Да
2)	Нет
<b>Задание №7</b>	
Проверьте, являются ли булевы функции $F_1$ и $F_2$ эквивалентными: $F_1 = X \rightarrow (Y \vee Z)$ и $F_2 = (X \rightarrow Y) \vee (X \rightarrow Z)$	
1)	Да
2)	Нет
<b>Задание №8</b>	
Проверьте, являются ли булевы функции $F_1$ и $F_2$ эквивалентными: $F_1 = X \vee \neg Y \vee Z$ и $F_2 = X \wedge Z \vee \neg X \wedge Y$	
1)	Да
2)	Нет
<b>Задание №9</b>	
Дизъюнкцией двух высказываний $x$ и $y$ называется высказывание...	
1)	Ложное тогда и только тогда, когда оба высказывания $x$ и $y$ ложны.
2)	Истинное тогда и только тогда, когда истинности высказываний $x$ и $y$ совпадают.
3)	Истинное тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания $x$ и $y$ .
4)	Ложное тогда и только тогда, когда оба высказывания $x$ и $y$ истинны.
<b>Задание №10</b>	
Импликацией двух высказываний $x$ и $y$ называется высказывание...	
1)	Ложное тогда и только тогда, когда высказывание $x$ истинно, а $y$ – ложно.
2)	Истинное тогда и только тогда, когда истинности высказываний $x$ и $y$ совпадают.
3)	Истинное тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания $x$ и $y$ .
4)	Ложное тогда и только тогда, когда оба высказывания $x$ и $y$ ложны.
<b>Вариант №2</b>	
<b>Задание №1</b>	
Конъюнкцией двух высказываний $x$ и $y$ называется высказывание...	
1)	Ложное тогда и только тогда, когда высказывание $x$ истинно, а $y$ – ложно.
2)	Истинное тогда и только тогда, когда истинности высказываний $x$ и $y$ совпадают.
3)	Истинное тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания $x$ и $y$ .
4)	Ложное тогда и только тогда, когда оба высказывания $x$ и $y$ ложны.
<b>Задание №2</b>	
Формулами алгебры логики:	
1)	называется дизъюнкция простых конъюнкций
2)	называются выражения, полученные из переменных $x, y, \dots$ посредством применения логических операций, а также сами переменные, принимающие значения истинности высказываний
3)	произвольная функция, аргументами которой являются логические переменные и принимающая только одно из двух значений: «1» или «0»
4)	формула, равносильная исходной формуле логики высказываний и записанная в виде конъюнкции элементарных дизъюнкций переменных
<b>Задание №3</b>	
Формула называется _____, если она принимает значение «Истина» на всех интерпретациях (наборах значений переменных).	
1)	тождественно истинной

2)	абсолютно истинной
3)	истинной
4)	равнозначимой

**Задание №4**

Формула называется \_\_\_\_\_, если она принимает значение «Ложь» на всех интерпретациях (наборах значений переменных).

1)	тождественно ложной
2)	абсолютно ложной
3)	ложной
4)	отрицательной

**Задание №5**

Вычислите значение функции  $F(x_1, x_2, x_3)$  при заданных значениях аргументов  $x_1 = 0, x_2 = 0, x_3 = 0$ .

$$F(x_1, x_2, x_3) = x_2 \bar{x}_3 \vee x_3 \vee (x_1 \cdot \bar{x}_2 \rightarrow x_3)$$

1)	Ответ:	
----	--------	--

**Задание №6**

Вычислите значение функции  $F(x_1, x_2, x_3)$  при заданных значениях аргументов  $x_1 = 0, x_2 = 0, x_3 = 0$ .

$$F(x_1, x_2, x_3) = x_1 \cdot \bar{x}_2 \rightarrow x_3 \vee x_1 \bar{x}_2 x_3$$

1)	Ответ:	
----	--------	--

**Задание №7**

Вычислите значение функции  $F(x_1, x_2, x_3)$  при заданных значениях аргументов  $x_1 = 1, x_2 = 1, x_3 = 1$ .

$$F(x_1, x_2, x_3) = x_1 \cdot (\bar{x}_2 \vee x_1 x_3) \rightarrow x_1 x_2 \bar{x}_3$$

1)	Ответ:	
----	--------	--

**Задание №8**

Приведите функцию к СДНФ:

$$\bar{A} \bar{B} \vee (CBA \rightarrow \bar{A} \bar{C} \leftrightarrow BC) \wedge \bar{A} \bar{C} B \vee A$$

1)	$\bar{A} \bar{B} \bar{C} \vee \bar{A} \bar{B} C \vee \bar{A} B \bar{C} \vee \bar{A} B C \vee A \bar{B} \bar{C} \vee A \bar{B} C \vee A B \bar{C} \vee A B C$
2)	$\bar{A} \bar{B} \bar{C} \vee \bar{A} \bar{B} C \vee \bar{A} B \bar{C} \vee \bar{A} B C \vee A \bar{B} \bar{C} \vee A \bar{B} C \vee A B \bar{C}$
3)	$\bar{A} \bar{B} \bar{C} \vee \bar{A} \bar{B} C \vee \bar{A} B \bar{C} \vee \bar{A} B C \vee A \bar{B} \bar{C} \vee A \bar{B} C \vee A B \bar{C} \vee A B C$
4)	$\bar{A} \bar{B} \bar{C} \vee \bar{A} \bar{B} C \vee \bar{A} B \bar{C} \vee \bar{A} B C \vee A \bar{B} \bar{C} \vee A \bar{B} C \vee A B \bar{C} \vee A B C$

**Задание №9**

Приведите функцию к СКНФ:

$$\bar{A} \rightarrow (B \rightarrow A)$$

1)	$(A \vee \bar{B})$
2)	$(A \vee \bar{B}) \wedge (\bar{A} \vee \bar{B})$
3)	$(\bar{A} \vee \bar{B})$
4)	$(\bar{A} \vee B)$

**Задание №10**

Приведите функцию к СКНФ:

$\bar{A} \rightarrow (B \rightarrow C)$		
1)		$(A \vee \bar{B} \vee C)$
2)		$(A \vee \bar{B} \vee \bar{C})$
3)		$(\bar{A} \vee \bar{B} \vee C)$
4)		$(\bar{A} \vee \bar{B} \vee \bar{C})$

**Задание 2.** Решить задачи

2.1 Являются ли эквивалентными высказывания

$$x \wedge (y | z) \text{ и } (x \wedge y)(x \wedge z)$$

2.2 Построить таблицу истинности для высказывания:  $(x | \bar{y}) \rightarrow (y \oplus z)$ , построить СНДФ, СКНФ, найти минимальную ДНФ.

**Раздел 2.** Элементы теории множеств

**Задание 1. Тестовое задание**

1. Что такое множество?

А) объединение некоторых объектов или предметов в единую совокупность по каким-либо общим свойствам или законам

В) достоверное знание, соответствие которого объективным явлениям и предметам окружающего мира подтверждено практикой

С) наука о законах и формах правильного мышления

2. Что означает в логике этот знак  $\emptyset$ ?

А) пересечение

В) пустое множество

С) объединение

3. Что означает в логике этот знак  $\cap$  ?

А) пересечение

В) пустое множество

С) объединение

4. Что означает в логике этот знак  $\cup$  ?

А) пересечение

В) пустое множество

С) объединение

5. Что означает в логике этот знак  $\setminus$  ?

А) разность

В) элемент

С) подмножество

6. Из представленных знаков выберите знак принадлежности:

А)  $\subset$

В)  $\in$

С)  $\emptyset$

7. Что называют объединением множеств А и В?

А) новое множество, состоящее из тех элементов, которые входят хотя бы в одно из множеств А или В



В) новое множество, состоящее из тех элементов, которые принадлежат и множеству А, и множеству В

С) новое множество, состоящее из всех элементов А, не входящих в В

8. Что называют пересечением множеств А и В?

А) новое множество, состоящее из тех элементов, которые входят хотя бы в одно из множеств А или В

В) новое множество, состоящее из тех элементов, которые принадлежат и множеству А, и множеству В

С) новое множество, состоящее из всех элементов А, не входящих в В

9. Что называют разностью множеств А и В?

А) новое множество, состоящее из тех элементов, которые входят хотя бы в одно из множеств А или В

В) новое множество, состоящее из тех элементов, которые принадлежат и множеству А, и множеству В

С) новое множество, состоящее из всех элементов А, не входящих в В

10. Для чего в логике нужны круги Эйлера-Венна?

А) для вычислений

В) для оформления решений логических задач

С) для иллюстрации соотношения между множествами

**Задание 2.** Решить задачу

2.1

*Даны два множества  $A = \{2; 4; 6; 8; 10\}$  и  $B = \{3; 6; 9; 12\}$ . Найти объединение и пересечение этих множеств.*

2.2

*Даны два множества  $X = \{0; 1; 3; 5\}$  и  $Y = \{1; 2; 3; 4\}$ . Найти разность множеств  $X$  и  $Y$  и разность множеств  $Y$  и  $X$ . Сделайте вывод.*

2.3

*Какое число является дополнением множества натуральных чисел относительно множества неотрицательных целых чисел.*

**Раздел 3.** Логика предикатов

**Задание 1.** Решить задачи

1.1

Даны два предиката

$P$ : « $5x - 6 < 3x$ »;

$Q$ : « $2 < x \leq 8$ »

Найти множества истинности предикатов:  $\overline{P(x)}$ ,  $\overline{Q(x)}$ ,  $P(x) \wedge Q(x)$ ,  $P(x) \vee Q(x)$ ,  $P(x) \rightarrow Q(x)$ ,  $P(x) \leftrightarrow Q(x)$ .

1.2

На множестве  $X = \{-2, -1, 0, 1, 2, \dots, 10\}$  заданы предикаты  $A(x)$ : « $2x - 1 < 3$ » и  $B(x)$ : « $x + 2x = 0$ ».

Получить предикат  $A(x) \wedge \overline{B(x)}$

**Раздел 4.** Элементы теории графов

**Задание 1.**

Тестовое задание

Графом называется...

1)	пара двух конечных множеств: множество точек и множество линий, соединяющих некоторые пары точек;
2)	пара двух бесконечных множеств: множество точек и множество линий, соединяющих некоторые пары точек;
3)	множество линий, соединяющих некоторые пары точек;
4)	пара двух конечных множеств: множество точек и множество линий.

Задание №2

Точки графа называются...

1)	Ответ:
----	--------

Задание №3

Линии графа называются...

1)	Ответ:
----	--------

Задание №4

Если ребро графа соединяет две его вершины, то говорят, что это ребро им...

1)	Ответ:
----	--------

Задание №5

Если существует ребро, инцидентное двум вершинам графа, то эти вершины являются...

1)	Ответ:
----	--------

Задание №6

Ребро, имеющее совпадающие начало и конец, называется...

1)	Ответ:
----	--------

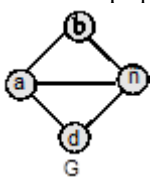
Задание №7

Ребра называются смежными, если они...

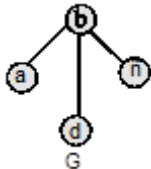
1)	инцидентны одной и той же вершине;
2)	параллельны;
3)	являются кратными.

Задание №8

Какие из графов являются подграфами данного графа G:



1)	
2)	
3)	

4)	
----	---

**Задание №9**

Эйлеров цикл...

1)	содержит каждое ребро только один раз;
2)	содержит каждую вершину только один раз;
3)	проходит через все вершины и ребра графа только один раз.

**Задание №10**

Гамильтонов цикл...

1)	содержит каждое ребро только один раз;
2)	содержит каждую вершину только один раз;
3)	проходит через все вершины и ребра графа только один раз.

**Задание №11**

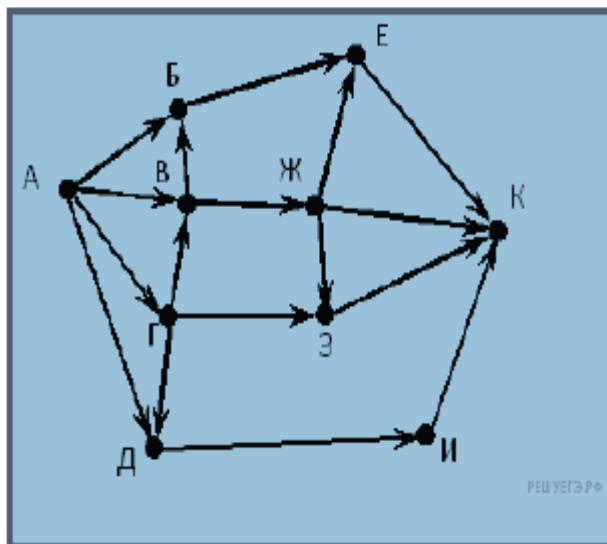
В эйлеровом графе все вершины

1)	четной степени;		
2)	нечетной степени.		
3)	$n(G)$	3)	число его ребер

**Задание 2.**

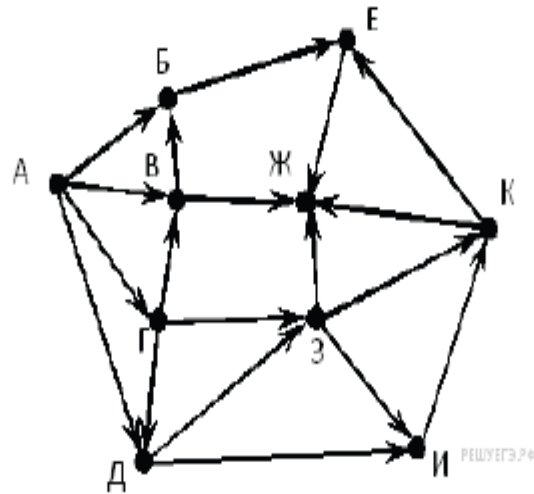
**1.**

На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



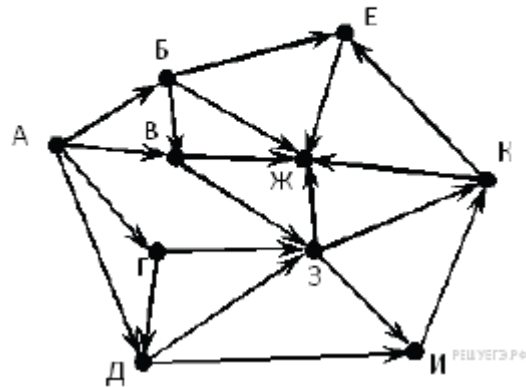
2.

На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Ж?



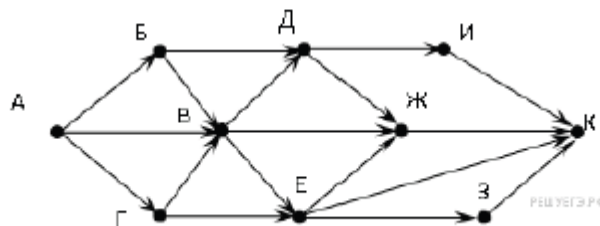
3.

На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Ж?



4.

На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



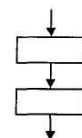
## Раздел 5. Элементы теории алгоритмов

### Задание 1.

Тестовое задание

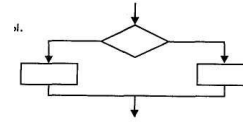
1. На рисунке представлена часть блок-схемы. Как она называется:

- 1) альтернатива;
- 2) итерация;
- 3) вывод данных;
- 4) следование?



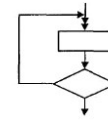
2. На рисунке представлена часть блок-схемы. Как она называется:

- 1) альтернатива;
- 2) композиция;
- 3) цикл с предусловием;
- 4) итерация?



3. На рисунке представлена часть блок-схемы. Как она называется:

- 1) альтернатива;
- 2) композиция;
- 3) цикл с постусловием;
- 4) цикл с предусловием?



4. Свойство алгоритма записывается в виде упорядоченной совокупности отделенных друг от друга предписаний (директив):

- 1) понятность;
- 2) определенность;
- 3) дискретность;
- 4) массовость.

5. Свойство алгоритма записывается в виде только тех команд, которые находятся в Системе Команд Исполнителя, называется:

- 1) понятность;
- 2) определенность;
- 3) дискретность;
- 4) результативность.

6. Выбери правильный ответ. Сколько существует команд у машины Поста?

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 6
- 4) 8

7. Выбери правильный ответ. В машине Поста некорректным алгоритм будет в следующем случае:

- 1) При выполнении недопустимой команды
- 2) Результат выполнения программы такой, какой и ожидался
- 3) Машина не останавливается никогда
- 4) По команде "Стоп"

8. Выбери правильный ответ. В машине Тьюринга предписание L для лентопротяжного механизма означает:

- 1) Переместить ленту вправо
- 2) Переместить ленту влево
- 3) Остановить машину
- 4) Занести в ячейку символ

9. Выбери правильный ответ. В машине Тьюринга предписание S для лентопротяжного механизма означает:

- 1) Переместить ленту вправо
- 2) Переместить ленту влево
- 3) Остановить машину
- 4) Занести в ячейку символ

10. Выбери правильный ответ. В алгоритме Маркова ассоциативным исчислением называется:

- 1) Совокупность всех слов в данном алфавите
- 2) Совокупность всех допустимых подстановок
- 3) Совокупность всех слов в данном алфавите вместе с допустимой системой подстановок
- 4) Когда все слова в алфавите являются смежными

**Задание 2. Решить задачи**

## 2.1

На ленте машины Тьюринга содержится последовательность символов “+”. Напишите программу для машины Тьюринга, которая каждый второй символ “+” заменит на “-”. Замена начинается с правого конца последовательности. Автомат в состоянии  $q_1$  обозревает один из символов указанной последовательности. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

## 2.2

Дано число  $n$  в восьмеричной системе счисления. Разработать машину Тьюринга, которая увеличивала бы заданное число  $n$  на 1. Автомат в состоянии  $q_1$  обозревает некую цифру входного слова. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

# 5. КОНТРОЛЬНО – ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ

## Задания для текущего контроля по темам

### Раздел 1. Основы математической логики

#### Задание 1. Тестовое задание

Вариант №1		
Задание №1		
Всякое суждение, утверждающее что-либо о чем-либо, называют...		
1)	Ответ:	
Задание №2		
Пусть $A$ = «дует ветер», $B$ = «идет дождь».		
Представить логической формулой следующее высказывание: «неверно, что ветер дует тогда и только тогда, когда нет дождя».		
1)		$\bar{A} \Leftrightarrow B$
2)		$\neg(A \Leftrightarrow \bar{B})$
3)		$\neg(B \Rightarrow \bar{A})$
4)		$\neg(A \Rightarrow \bar{B})$
Задание №3		
Пусть $C$ = «Сегодня ясно», $R$ = «Сегодня идет дождь», $S$ = «Сегодня идет снег».		
Представить логической формулой следующее высказывание: «Если сегодня ясно, то сегодня не идет дождь и не идет снег».		
1)		$C \Leftrightarrow \neg(R \wedge S)$
2)		$C \Leftrightarrow \neg(R \vee S)$
3)		$(R \vee S) \Rightarrow C$
4)		$C \Rightarrow \neg(R \vee S)$
Задание №4		
Пусть $A$ = «дует ветер», $B$ = «идет дождь».		
Представить логической формулой следующее высказывание: «неверно, что если идет дождь, то дует ветер».		
1)		$A \Rightarrow \bar{B}$
2)		$\neg(A \Rightarrow B)$
3)		$\neg(B \Rightarrow A)$

4)		$\neg(B \Rightarrow \overline{A})$
<b>Задание №5</b>		
Проверьте, являются ли булевы функции $F_1$ и $F_2$ эквивалентными: $F_1 = X \rightarrow (Y \equiv Z)$ и $F_2 = (X \rightarrow Y) \equiv (X \rightarrow Z)$		
1)		Да
2)		Нет
<b>Задание №6</b>		
Проверьте, являются ли булевы функции $F_1$ и $F_2$ эквивалентными: $F_1 = X \wedge (Y \equiv Z)$ и $F_2 = (X \wedge Y) \equiv (X \wedge Z)$		
1)		Да
2)		Нет
<b>Задание №7</b>		
Проверьте, являются ли булевы функции $F_1$ и $F_2$ эквивалентными: $F_1 = X \rightarrow (Y \vee Z)$ и $F_2 = (X \rightarrow Y) \vee (X \rightarrow Z)$		
1)		Да
2)		Нет
<b>Задание №8</b>		
Проверьте, являются ли булевы функции $F_1$ и $F_2$ эквивалентными: $F_1 = X \vee \neg Y \vee Z$ и $F_2 = X \wedge Z \vee \neg X \wedge Y$		
1)		Да
2)		Нет
<b>Задание №9</b>		
Дизъюнкцией двух высказываний $x$ и $y$ называется высказывание...		
1)		Ложное тогда и только тогда, когда оба высказывания $x$ и $y$ ложны.
2)		Истинное тогда и только тогда, когда истинности высказываний $x$ и $y$ совпадают.
3)		Истинное тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания $x$ и $y$ .
4)		Ложное тогда и только тогда, когда оба высказывания $x$ и $y$ истинны.
<b>Задание №10</b>		
Импликацией двух высказываний $x$ и $y$ называется высказывание...		
1)		Ложное тогда и только тогда, когда высказывание $x$ истинно, а $y$ – ложно.
2)		Истинное тогда и только тогда, когда истинности высказываний $x$ и $y$ совпадают.
3)		Истинное тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания $x$ и $y$ .
4)		Ложное тогда и только тогда, когда оба высказывания $x$ и $y$ ложны.
<b>Вариант №2</b>		
<b>Задание №1</b>		
Конъюнкцией двух высказываний $x$ и $y$ называется высказывание...		
1)		Ложное тогда и только тогда, когда высказывание $x$ истинно, а $y$ – ложно.
2)		Истинное тогда и только тогда, когда истинности высказываний $x$ и $y$ совпадают.
3)		Истинное тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания $x$ и $y$ .
4)		Ложное тогда и только тогда, когда оба высказывания $x$ и $y$ ложны.
<b>Задание №2</b>		
Формулами алгебры логики:		
1)		называется дизъюнкция простых конъюнкций
2)		называются выражения, полученные из переменных $x, y, \dots$ посредством применения логических операций, а также сами переменные, принимающие значения истинности высказываний
3)		произвольная функция, аргументами которой являются логические переменные и принимающая только одно из двух значений: «1» или «0»

4)		формула, равносильная исходной формуле логики высказываний и записанная в виде конъюнкции элементарных дизъюнкций переменных
<b>Задание №3</b>		
Формула называется _____, если она принимает значение «Истина» на всех интерпретациях (наборах значений переменных).		
1)		тождественно истинной
2)		абсолютно истинной
3)		истинной
4)		равнозначимой
<b>Задание №4</b>		
Формула называется _____, если она принимает значение «Ложь» на всех интерпретациях (наборах значений переменных).		
1)		тождественно ложной
2)		абсолютно ложной
3)		ложной
4)		отрицательной
<b>Задание №5</b>		
Вычислите значение функции $F(x_1, x_2, x_3)$ при заданных значениях аргументов $x_1 = 0, x_2 = 0, x_3 = 0$ . $F(x_1, x_2, x_3) = \overline{x_2 \overline{x_3}} \vee x_3 \vee (x_1 \cdot \overline{x_2} \rightarrow x_3)$		
1)	Ответ:	
<b>Задание №6</b>		
Вычислите значение функции $F(x_1, x_2, x_3)$ при заданных значениях аргументов $x_1 = 0, x_2 = 0, x_3 = 0$ . $F(x_1, x_2, x_3) = \overline{x_1 \cdot \overline{x_2} \rightarrow x_3} \vee x_1 \overline{x_2} x_3$		
1)	Ответ:	
<b>Задание №7</b>		
Вычислите значение функции $F(x_1, x_2, x_3)$ при заданных значениях аргументов $x_1 = 1, x_2 = 1, x_3 = 1$ . $F(x_1, x_2, x_3) = \overline{x_1 \cdot (\overline{x_2} \vee x_1 x_3)} \rightarrow x_1 x_2 \overline{x_3}$		
1)	Ответ:	
<b>Задание №8</b>		
Приведите функцию к СДНФ: $\overline{AB} \vee (CBA \rightarrow \overline{AC} \leftrightarrow BC) \wedge \overline{ACB} \vee A$		
1)		$\overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC}$
2)		$\overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC}$
3)		$\overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC}$
4)		$\overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC}$
<b>Задание №9</b>		
Приведите функцию к СКНФ: $\overline{A} \rightarrow (B \rightarrow A)$		
1)		$(A \vee \overline{B})$
2)		$(A \vee \overline{B}) \wedge (\overline{A} \vee \overline{B})$



3)	$(\bar{A} \vee \bar{B})$
4)	$(\bar{A} \vee B)$
<b>Задание №10</b>	
Приведите функцию к СКНФ: $\bar{A} \rightarrow (B \rightarrow C)$	
1)	$(A \vee \bar{B} \vee C)$
2)	$(A \vee \bar{B} \vee \bar{C})$
3)	$(\bar{A} \vee \bar{B} \vee C)$
4)	$(\bar{A} \vee \bar{B} \vee \bar{C})$

**Задание 2.** Решить задачи

2.2 Являются ли эквивалентными высказывания

$$x \wedge (y | z) \text{ и } (x \wedge y)(x \wedge z)$$

2.2 Построить таблицу истинности для высказывания:  $(x | \bar{y}) \rightarrow (y \oplus z)$ , построить СНДФ, СКНФ, найти минимальную ДНФ.

**Раздел 2.** Элементы теории множеств

**Задание 1. Тестовое задание**

1. Что такое множество?

А) объединение некоторых объектов или предметов в единую совокупность по каким-либо общим свойствам или законам

В) достоверное знание, соответствие которого объективным явлениям и предметам окружающего мира подтверждено практикой

С) наука о законах и формах правильного мышления

2. Что означает в логике этот знак  $\emptyset$ ?

А) пересечение

В) пустое множество

С) объединение

3. Что означает в логике этот знак  $\cap$  ?

А) пересечение

В) пустое множество

С) объединение

4. Что означает в логике этот знак  $\cup$ ?

А) пересечение

В) пустое множество

С) объединение

5. Что означает в логике этот знак  $\setminus$  ?

А) разность

В) элемент

С) подмножество

6. Из представленных знаков выберите знак принадлежности:

А)  $\subset$

В)  $\in$

С)  $\emptyset$

7. Что называют объединением множеств А и В?

А) новое множество, состоящее из тех элементов, которые входят хотя бы в одно из множеств А или В

В) новое множество, состоящее из тех элементов, которые принадлежат и множеству А, и множеству В

С) новое множество, состоящее из всех элементов А, не входящих в В

8. Что называют пересечением множеств А и В?

А) новое множество, состоящее из тех элементов, которые входят хотя бы в одно из множеств А или В

В) новое множество, состоящее из тех элементов, которые принадлежат и множеству А, и множеству В

С) новое множество, состоящее из всех элементов А, не входящих в В

9. Что называют разностью множеств А и В?

А) новое множество, состоящее из тех элементов, которые входят хотя бы в одно из множеств А или В

В) новое множество, состоящее из тех элементов, которые принадлежат и множеству А, и множеству В

С) новое множество, состоящее из всех элементов А, не входящих в В

10. Для чего в логике нужны круги Эйлера-Венна?

А) для вычислений

В) для оформления решений логических задач

С) для иллюстрации соотношения между множествами

**Задание 2.** Решить задачу

2.1

*Даны два множества  $A = \{2; 4; 6; 8; 10\}$  и  $B = \{3; 6; 9; 12\}$ . Найти объединение и пересечение этих множеств.*

2.2

*Даны два множества  $X = \{0; 1; 3; 5\}$  и  $Y = \{1; 2; 3; 4\}$ . Найти разность множеств  $X$  и  $Y$  и разность множеств  $Y$  и  $X$ . Сделайте вывод.*

2.3

*Какое число является дополнением множества натуральных чисел относительно множества неотрицательных целых чисел.*

**Раздел 3. Логика предикатов**

**Задание 1.**

Решить задачи

1.1

Даны два предиката

$P$ : « $5x - 6 < 3x$ »;

$Q$ : « $2 < x \leq 8$ »

Найти множества истинности предикатов:  $\overline{P(x)}$ ,  $\overline{Q(x)}$ ,  $P(x) \wedge Q(x)$ ,  $P(x) \vee Q(x)$ ,  $P(x) \rightarrow Q(x)$ ,  $P(x) \leftrightarrow Q(x)$ .

1.2

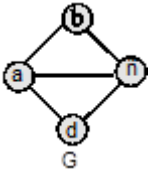
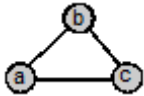
На множестве  $X = \{-2, -1, 0, 1, 2, \dots, 10\}$  заданы предикаты  $A(x)$ : « $2x - 1 < 3$ » и  $B(x)$ : « $x + 2x = 0$ ».

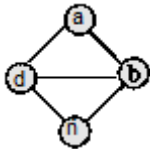
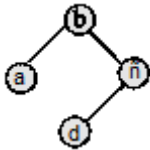
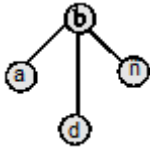
Получить предикат  $A(x) \wedge \overline{B(x)}$

## Раздел 4. Элементы теории графов

### Задание 1.

#### Тестовое задание

Задание №1		
Графом называется...		
1)		пара двух конечных множеств: множество точек и множество линий, соединяющих некоторые пары точек;
2)		пара двух бесконечных множеств: множество точек и множество линий, соединяющих некоторые пары точек;
3)		множество линий, соединяющих некоторые пары точек;
4)		пара двух конечных множеств: множество точек и множество линий.
Задание №2		
Точки графа называются...		
1)	Ответ:	
Задание №3		
Линии графа называются...		
1)	Ответ:	
Задание №4		
Если ребро графа соединяет две его вершины, то говорят, что это ребро им...		
1)	Ответ:	
Задание №5		
Если существует ребро, инцидентное двум вершинам графа, то эти вершины являются...		
1)	Ответ:	
Задание №6		
Ребро, имеющее совпадающие начало и конец, называется...		
1)	Ответ:	
Задание №7		
Ребра называются смежными, если они...		
1)		инцидентны одной и той же вершине;
2)		параллельны;
3)		являются кратными.
Задание №8		
Какие из графов являются подграфами данного графа G:		
		
1)		

2)	
3)	
4)	

### Задание №9

Эйлеров цикл...

- |    |   |
|----|---|
| 1) | содержит каждое ребро только один раз;                    |
| 2) | содержит каждую вершину только один раз;                  |
| 3) | проходит через все вершины и ребра графа только один раз. |

### Задание №10

Гамильтонов цикл...

- |    |   |
|----|---|
| 1) | содержит каждое ребро только один раз;                    |
| 2) | содержит каждую вершину только один раз;                  |
| 3) | проходит через все вершины и ребра графа только один раз. |

### Задание №11

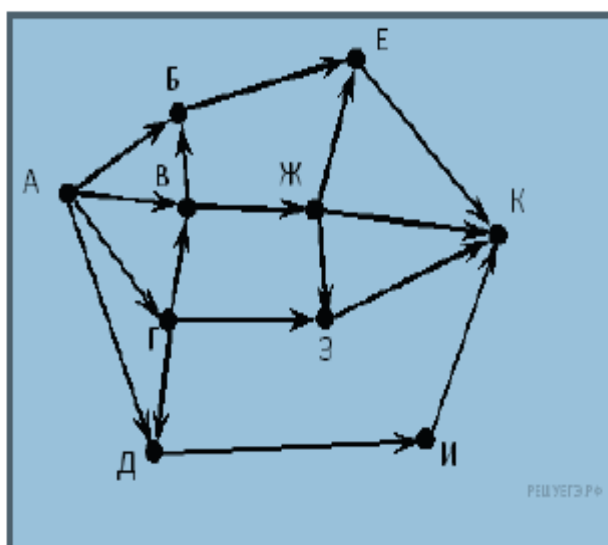
В эйлеровом графе все вершины

- |    |                   |    |                 |
|----|-------------------|----|-----------------|
| 1) | четной степени;   |    |                 |
| 2) | нечетной степени. |    |                 |
| 3) | $n(G)$            | 3) | число его ребер |

## Задание 2.

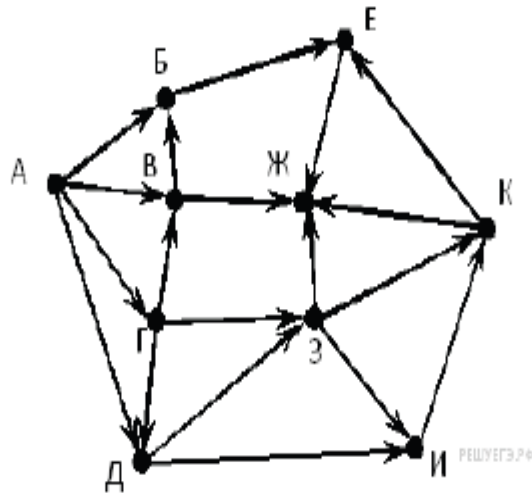
### 1.

На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



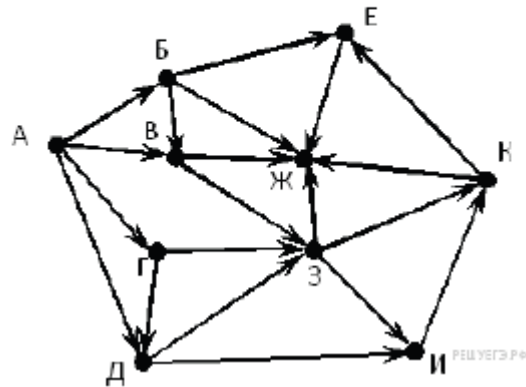
2.

На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Ж?



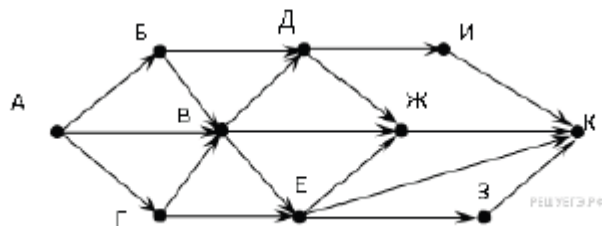
3.

На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Ж?



4.

На рисунке — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



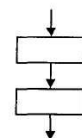
## Раздел 5. Элементы теории алгоритмов

### Задание 1.

Тестовое задание

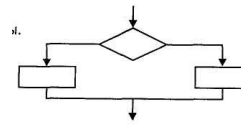
1. На рисунке представлена часть блок-схемы. Как она называется:

- 5) альтернатива;
- 6) итерация;
- 7) вывод данных;
- 8) следование?



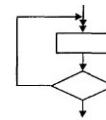
2. На рисунке представлена часть блок-схемы. Как она называется:

- 5) альтернатива;
- 6) композиция;
- 7) цикл с предусловием;
- 8) итерация?



3. На рисунке представлена часть блок-схемы. Как она называется:

- 5) альтернатива;
- 6) композиция;
- 7) цикл с постусловием;
- 8) цикл с предусловием?



4. Свойство алгоритма записывается в виде упорядоченной совокупности отделенных друг от друга предписаний (директив):

- 1) понятность;
- 2) определенность;
- 3) дискретность;
- 4) массовость.

5. Свойство алгоритма записывается в виде только тех команд, которые находятся в Системе Команд Исполнителя, называется:

- 1) понятность;
- 2) определенность;
- 3) дискретность;
- 4) результативность.

6. Выбери правильный ответ. Сколько существует команд у машины Поста?

- 5) 2
- 6) 4
- 7) 6
- 8) 8

7. Выбери правильный ответ. В машине Поста некорректным алгоритм будет в следующем случае:

- 5) При выполнении недопустимой команды
- 6) Результат выполнения программы такой, какой и ожидался
- 7) Машина не останавливается никогда
- 8) По команде "Стоп"

8. Выбери правильный ответ. В машине Тьюринга предписание L для лентопротяжного механизма означает:

- 5) Переместить ленту вправо
- 6) Переместить ленту влево
- 7) Остановить машину
- 8) Занести в ячейку символ

9. Выбери правильный ответ. В машине Тьюринга предписание S для лентопротяжного механизма означает:

- 5) Переместить ленту вправо
- 6) Переместить ленту влево
- 7) Остановить машину
- 8) Занести в ячейку символ

10. Выбери правильный ответ. В алгоритме Маркова ассоциативным исчислением называется:

- 5) Совокупность всех слов в данном алфавите
- 6) Совокупность всех допустимых подстановок
- 7) Совокупность всех слов в данном алфавите вместе с допустимой системой подстановок
- 8) Когда все слова в алфавите являются смежными

**Задание 2. Решить задачи**

2.1

На ленте машины Тьюринга содержится последовательность символов “+”. Напишите программу для машины Тьюринга, которая каждый второй символ “+” заменит на “-”. Замена начинается с правого конца последовательности. Автомат в состоянии  $q_1$  обозревает один из символов указанной последовательности. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

2.2

Дано число  $n$  в восьмеричной системе счисления. Разработать машину Тьюринга, которая увеличивала бы заданное число  $n$  на 1. Автомат в состоянии  $q_1$  обозревает некую цифру входного слова. Кроме самой программы-таблицы, описать словами, что выполняется машиной в каждом состоянии.

## 6.КОНТРОЛЬНО – ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### Задания для промежуточной аттестации

#### Задание 1.

#### ПЕРЕЧЕНЬ

теоретических вопросов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине ЕН.02 Дискретная математика и математическая статистика для студентов специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование (разработчик)

1. Понятие высказывания. Основные логические операции
2. Формулы логики. Таблица истинности и методика её построения
3. Законы алгебры логики. Равносильные преобразования
4. Приложение алгебры логики к логико-математической практике и построению логических схем
5. Решение логических задач
6. Понятие булевой функции. Способы задания булевой функции
7. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы (ДНФ и КНФ)
8. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы (ДНФ и КНФ)
9. Сумма по модулю два и ее свойства. Многочлен Жегалкина
10. Представление множества в виде диаграмм Эйлера-Венна. Круги Эйлера. Доказательства. Декартово произведение множеств. Отображения. Алгебра подстановок.
11. Язык логики предикатов. Основные понятия логики предикатов, логические операции над предикторами, кванторы существования и общности, построение отрицаний к предикторам.
12. Основные понятия теории графов. Представление графов. Виды графов. Свойства графов. Классификация графов (неориентированный и ориентированный графы, простой граф и мультиграф, деревья). Отношение смежности между вершинами. Способы задания графов. Изображение графов. Отношение инцидентности между вершинами и ребрами. Степень вершины. Эйлеров граф. Гамильтонов граф. Подграф и часть графа. Изоморфизм графов. Неориентированные графы. Путь,

- цепь, простая цепь, цикл. Связные вершины. Связный граф. Компоненты связности. Длина пути. Расстояние между вершинами в связном графе
13. Задачи и алгоритмы. Понятие алгоритма. Неформальное определение алгоритма. Свойства алгоритма. Методы и приемы алгоритмизации поставленных задач. Нормальный алгоритм Маркова. Принцип нормализации Маркова
  14. Формальные и содержательные аксиоматические теории
  15. Принцип построения формальных аксиоматических теорий
  16. Выводимость из множества формул
  17. Выводимость из множества формул
  18. Аксиомы и правила вывода ИВ
  19. Пример выводимости в ИВ
  20. Теорема дедукции, следствия
  21. Новые термины

## Задание 2.

### ПЕРЕЧЕНЬ

практических заданий для проведения промежуточной аттестации по дисциплине ЕН.02 Дискретная математика и математическая статистика для студентов специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование (разработчик)

1. Построить таблицу истинности для формулы логики:

- |  |  |
|--|--|
| а) $(x \sim y) \rightarrow \overline{(x \vee z)}y$ ; | д) $(x \sim y) z \vee (x \rightarrow \bar{z})$ ; |
| б) $\overline{(xz \vee (x \rightarrow y))} \sim z$ ; | е) $(y \sim x) \vee z (x \rightarrow y)$ ;       |
| в) $(x \vee y) (y \rightarrow z) \sim \bar{z}$ ;     | ж) $(x \vee y \rightarrow z) \sim \bar{yz}$ ;    |
| г) $((x \rightarrow y) \sim y \vee \bar{x}) z$ ;     | з) $(xy \sim z) \rightarrow (\bar{x} \vee z)$ .  |

2. Построить таблицу истинности для ДНФ:

- |   |   |
|---|---|
| а) $x\bar{y} \vee xz \vee \bar{x}y\bar{z}$ ;              | д) $\bar{x}z \vee \bar{y} \cdot \bar{z} \vee xy\bar{z}$ ; |
| б) $\bar{x}y \vee \bar{y}z \vee x\bar{y} \cdot \bar{z}$ ; | е) $\bar{x} \cdot \bar{y} \vee x\bar{z} \vee \bar{x}yz$ ; |
| в) $x\bar{y} \vee xz \vee \bar{x}y\bar{z}$ ;              | ж) $\bar{x}z \vee \bar{y} \cdot \bar{z} \vee xy\bar{z}$ ; |
| г) $\bar{x}y \vee \bar{y}z \vee x\bar{y} \cdot \bar{z}$ ; | з) $x\bar{z} \vee y\bar{z} \vee \bar{x}yz$ .              |

3. Представить булеву функцию в виде совершенной ДНФ:

- |  |   |
|--|---|
| а) $(x \sim y) (y \sim z) (z \sim x)$ ;                                    | д) $(x \vee y \vee z)(x \rightarrow y)$ ;               |
| б) $\overline{(x \rightarrow y)}(x \sim \bar{yz})$ ;                       | е) $\overline{xy} \vee (x \rightarrow y) \sim z$ ;      |
| в) $\overline{(x \rightarrow (y \rightarrow z))} \sim (x \rightarrow y)$ ; | ж) $(x \rightarrow (y \rightarrow z)) \sim \bar{yz}$ ;  |
| г) $(x \vee y)(y \vee z) \rightarrow (x \vee z)$ ;                         | з) $(x \rightarrow y \bar{z}) \rightarrow (x \sim y)$ . |

4. Представить булеву функцию в виде совершенной КНФ:

- |   |  |
|---|--|
| а) $(x \rightarrow z) \rightarrow (x \vee \bar{y})$ ; | д) $((x \rightarrow y) \sim (y \rightarrow \bar{x}))z$ ;             |
| б) $(x \vee y) \rightarrow (x \rightarrow z)$ ;       | е) $(x \rightarrow y) \sim (\bar{x} \rightarrow (\bar{y} \vee z))$ ; |
| в) $x \vee y \vee z \rightarrow (x \vee y)z$ ;        | ж) $\overline{(x \sim y)}(\bar{z} \vee y)$ ;                         |
| г) $(x \vee y)(y \rightarrow z)(z \sim x)$ ;          | з) $x \vee y \vee z \sim xz$ .                                       |

5. Проверить булеву функцию на принадлежность к классам T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub>, S, L, M

- |   |  |
|---|--|
| а) $((x \vee y)\bar{x} \rightarrow y)\bar{z}$ ; | д) $(x \vee (y + z))(\bar{x} \vee (y \sim z))$ ; |
|---|--|



$$\text{б) } \overline{xz} \rightarrow x \vee y;$$

$$\text{в) } y(\overline{xz} \rightarrow x);$$

$$\text{г) } \overline{x}(y \sim z) \vee x(y + z);$$

$$\text{е) } y \rightarrow \overline{z} \vee x(\overline{y + z});$$

$$\text{ж) } x(y \sim z) \vee (y \rightarrow z);$$

$$\text{з) } \overline{y(x \rightarrow (x \vee y)) + z}.$$

6. Выполнить над множествами А и В операции:  $A \cup B$ ,  $A \cap B$ ,  $A \setminus B$ :

$$\text{а) } A = \{a, b, c, d\}, B = \{1, 2, b, d\};$$

$$\text{б) } A = \{1, 2, 3, x, y\}, B = \{x, y, z, t\};$$

$$\text{в) } A = \{1, 2, 3, 4, 5\}, B = \{1, 3, 5, 7, 9\};$$

$$\text{г) } A = \{a, 1, b, 2, c\}, B = \{1, 2, 3, 4\};$$

$$\text{д) } A = \{a, b, c, y, z\}, B = \{a, b, c, d\};$$

$$\text{е) } A = \{1, 2, 4, 8, 16\}, B = \{1, 2, 3, 4\};$$

$$\text{ж) } A = \{a, b, 1, 2, 3\}, B = \{1, 2, c, d\};$$

$$\text{з) } A = \{x, y, z, t\}, B = \{x, y, 1, 2\}.$$

7. Доказать равенства:

$$\text{а) } A \setminus (A \setminus B) = A \cap B;$$

$$\text{б) } A \cup B = (A \cap B) \cup (A \cap \overline{B}) \cup (\overline{A} \cap B);$$

$$\text{в) } (A \cap B) \setminus (A \cap C) = A \cap (B \setminus C);$$

$$\text{г) } (A \cup B) \setminus C = (A \setminus C) \cup (B \setminus C);$$

$$\text{д) } A \setminus (B \cup C) = A \setminus B \cap (A \setminus C);$$

$$\text{е) } A \setminus B = A \setminus (A \cap B);$$

$$\text{ж) } (A \cap B) \setminus (A \cap C) = (A \cap B) \setminus C;$$

$$\text{з) } (\overline{A} \cup B) \cap A = A \cap B.$$

8. Выполнить над множествами А и В операции:  $A \cup B$ ,  $A \cap B$ ,  $A \setminus B$ :

$$A = \{a, b, c, d\}, B = \{1, 2, b, d\};$$

9. Доказать равенство

$$A \setminus (B \cup C) = A \setminus B \cap (A \setminus C)$$

10. Решить задачу

На вступительном экзамене по математике были предложены три задачи: по алгебре, планиметрии и стереометрии. Из 1000 абитуриентов задачу по алгебре решили 800, по планиметрии — 700, а по стереометрии — 600 абитуриентов. При этом задачи по алгебре и планиметрии решили 600 абитуриентов, по алгебре и стереометрии — 500, по планиметрии и стереометрии — 400. Все три задачи решили 300 абитуриентов. Существуют ли абитуриенты, не решившие ни одной задачи, и если да, то сколько их?

11. Выполнить над множествами А и В операции:  $A \cup B$ ,  $A \cap B$ ,  $A \setminus B$ :

$$A = \{a, b, c, y, z\}, B = \{a, b, c, d\}$$

12. Доказать равенство

$$(A \cup B) \setminus C = (A \setminus C) \cup (B \setminus C)$$

13. Решить задачу

На загородную прогулку поехали 92 человека. Бутерброды с колбасой взяли 48 человек, с сыром — 38 человек, с ветчиной — 42 человека, с сыром и колбасой — 28 человек, с колбасой и ветчиной — 31 человек, с сыром и ветчиной — 26 человек. 25 человек взяли с собой все три вида бутербродов, а несколько человек вместо бутербродов взяли пирожки. Сколько человек взяли с собой пирожки?

14. Записать область истинности предиката:

$$\text{а) } x^2 > 29, x \in \mathbb{N};$$

$$\text{б) } x^2 - 2x - 3 > 0, x \in \mathbb{N};$$

$$\text{в) } (x > 3) \vee (x < -1)(x \in \mathbb{R});$$

$$\text{г) } (x > 2) \vee (x < 2)(x \in \mathbb{R});$$

$$\text{д) } |x| > 5, x \in \mathbb{N};$$

$$\text{е) } (|x| > 2) \rightarrow (|x| < 3)(x \in \mathbb{R});$$

$$\text{ж) } (x > 2) \rightarrow (x < 2)(x \in \mathbb{R});$$

$$\text{з) } (|x| < 3) \wedge (x \geq 2)(x \in \mathbb{R}).$$

15. Формализовать предложения с помощью логики предикатов:

а) Все рыбы, кроме акул, добры к детям.

б) Некоторые остроумны только, когда пьяны.

в) Всякий, в ком есть упорство, может изучить логику.

г) Есть такие люди, которые спят днем, и нет человека, который не спит ночью.

д) Всякий человек любит кого-нибудь, и никто не любит всех

е) У всех людей, которые вечером долго сидят за компьютером, утром болит голова или плохое настроение.

16. Исследовать бинарное отношение на рефлексивность, симметричность и транзитивность:

а)  $R = \{(m, n) \mid m, n \in \mathbb{N} \ \& \ m = n^2\}$ ;

б)  $R = \{(x, y) \mid x, y \in \mathbb{R} \ \& \ x \leq y\}$ ;

в)  $R = \{(x, y) \mid x, y \in \mathbb{R} \ \& \ x = y\}$ ;

г)  $R = \{(m, n) \mid m, n \in \mathbb{N} \ \& \ m = 2n\}$ ;

д)  $R = \{(x, y) \mid x, y \in \mathbb{R} \ \& \ x > y\}$ ;

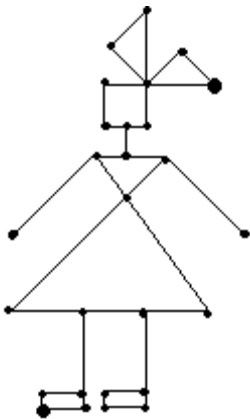
е)  $R = \{(m, n) \mid m, n \in \mathbb{Z} \ \& \ m = n + 2\}$ ;

ж)  $R = \{(m, n) \mid m, n \in \mathbb{Z} \ \& \ |m| = |n|\}$ ;

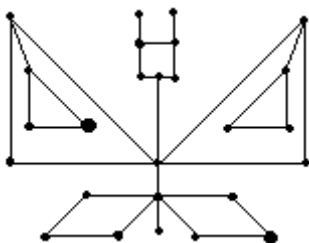
з)  $R = \{(m, n) \mid m, n \in \mathbb{N} \ \& \ m^3 = n^3\}$ .

17. Дан граф. Найти все мосты и разделяющие вершины. Найти расстояние между двумя вершинами графа, выделенных жирными точками.

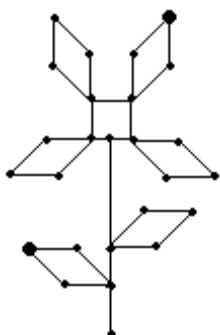
а)



в)

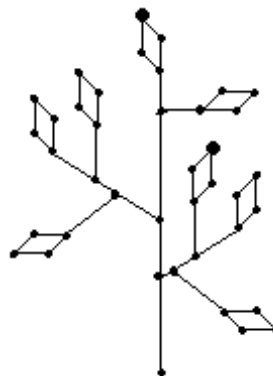


д)

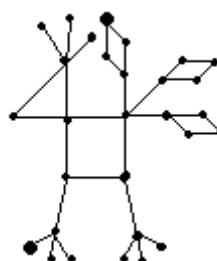


ж)

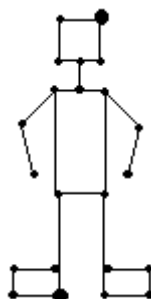
б)



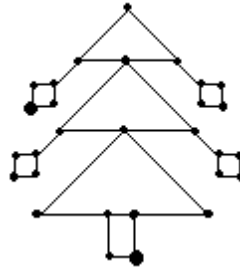
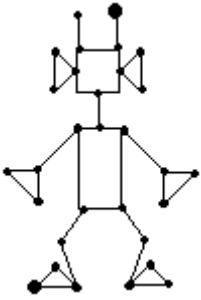
г)



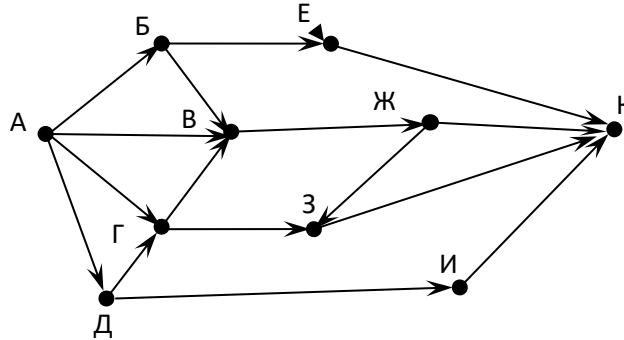
е)



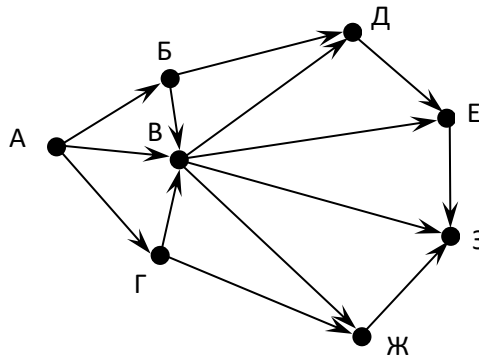
з)



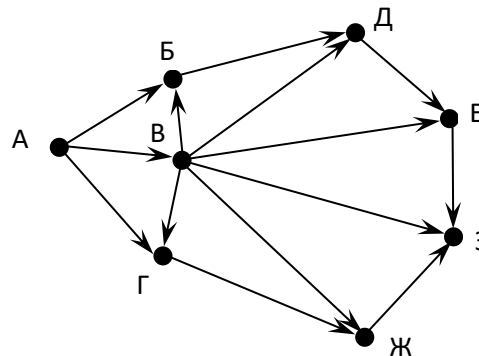
18. На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



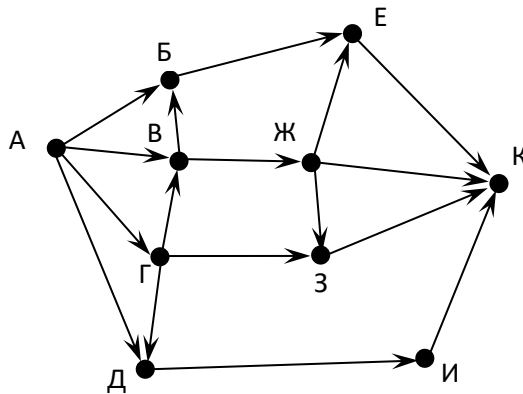
1) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город З?



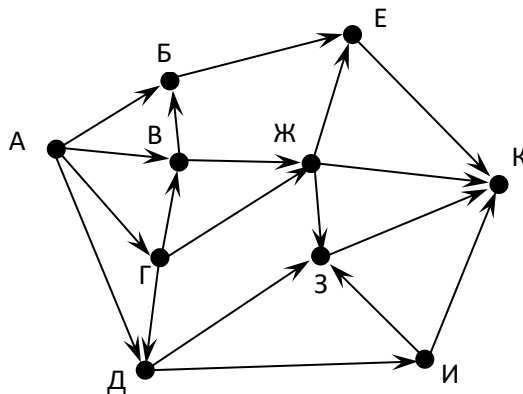
2) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город З?



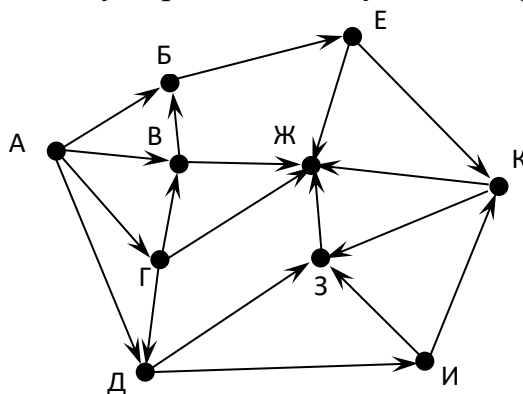
- 3) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



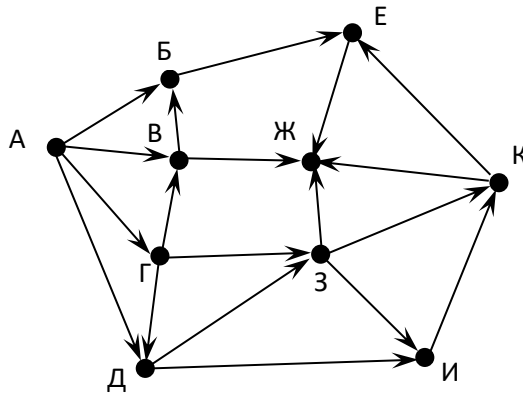
- 4) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



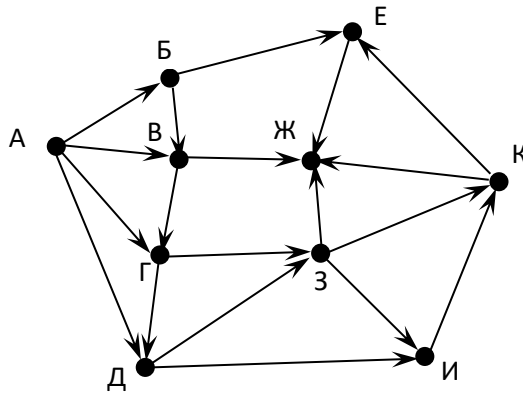
- 5) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Ж?



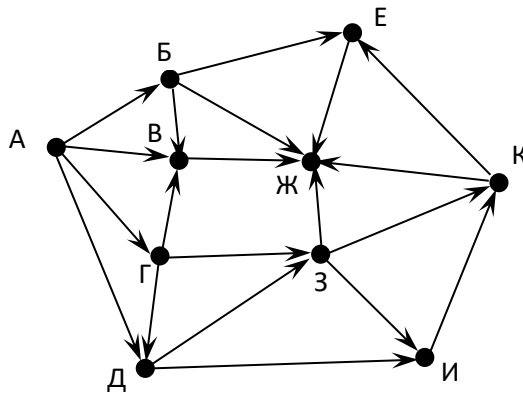
- 6) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Ж?



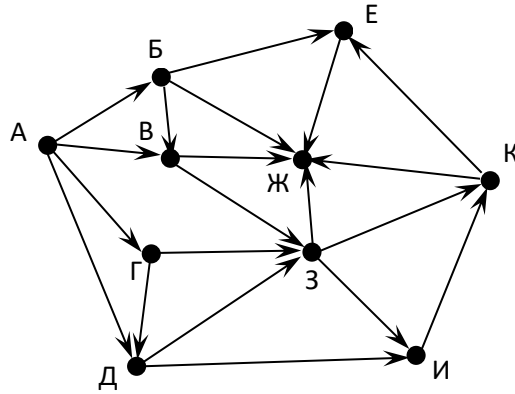
- 7) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Ж?



- 8) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Ж?



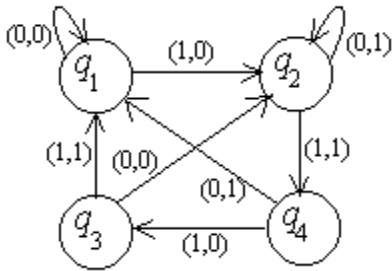
- 9) На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Ж?



19. По таблице автомата построить его диаграмму:

$\varphi$	0	1	$\psi$	0	1
$q_1$	$q_3$	$q_4$	$q_1$	0	1
$q_2$	$q_1$	$q_2$	$q_2$	1	1
$q_3$	$q_3$	$q_1$	$q_3$	1	0
$q_4$	$q_2$	$q_4$	$q_4$	0	0

2. По диаграмме автомата записать его таблицу. По заданному входному слову записать соответствующее выходное слово.



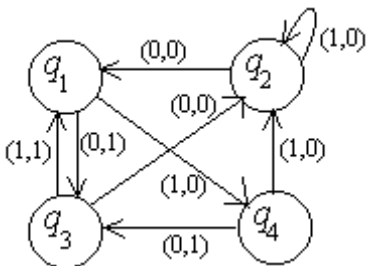
[1 0 1 1 1 0 0 1]

Вариант 2.

1. По таблице автомата построить его диаграмму:

$\varphi$	0	1	$\psi$	0	1
$q_1$	$q_2$	$q_3$	$q_1$	0	1
$q_2$	$q_1$	$q_4$	$q_2$	1	0
$q_3$	$q_3$	$q_4$	$q_3$	0	1
$q_4$	$q_1$	$q_2$	$q_4$	1	0

2. По диаграмме автомата записать его таблицу. По заданному входному слову записать соответствующее выходное слово.



[1 1 0 1 1 0 0 1]

Приложение 1. Ключи к контрольно – оценочным средствам для текущего контроля.

**Раздел 1. Основы математической логики**

**Задание 1.**

**Вариант 1**

№ вопроса	Эталон ответов
1.	Высказыванием
2.	2
3.	4
4.	3
5.	2
6.	2
7.	1
8.	2
9.	1
10.	1

**Вариант 2**

№ вопроса	Эталон ответов
1.	3
2.	2
3.	1
4.	1
5.	0
6.	0
7.	1
8.	1
9.	1
10.	1

**Задание 2.**

№ вопроса	Эталон ответов																																																															
1.	нет																																																															
	<p>Строим таблицу истинности- таблицу, с помощью которой устанавливается истинностное значение сложного высказывания при данных значениях входящих в него простых высказываний.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>y</th> <th>z</th> <th><math>\bar{y}</math></th> <th><math>x \mid \bar{y}</math></th> <th><math>y \oplus z</math></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>По таблице составляем дизъюнктивную нормальную форму (ДНФ). ДНФ в булевой логике — нормальная форма, в которой булева формула имеет вид дизъюнкции нескольких конъюнктов.</p> <p>Алгоритм получения СДНФ по таблице истинности:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)Отметить те строки , в последнем столбце которых стоят 1:</li> <li>2)Выписать для каждой отмеченной строки конъюнкцию всех переменных следующим образом: если значение некоторой переменной в данной строке =1, то в конъюнкцию включают саму эту переменную, если =0, то ее отрицание:</li> <li>3)Все полученные конъюнкции связать в дизъюнкцию:</li> </ol>	x	y	z	$\bar{y}$	$x \mid \bar{y}$	$y \oplus z$		1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
x	y	z	$\bar{y}$	$x \mid \bar{y}$	$y \oplus z$																																																											
1	1	1	0	1	0	0																																																										
1	0	1	1	0	1	1																																																										
1	1	0	0	1	1	1																																																										
1	0	0	1	0	0	1																																																										
0	1	1	0	1	0	0																																																										
0	0	1	1	1	1	1																																																										
0	1	0	0	1	1	1																																																										
0	0	0	1	1	0	0																																																										
2.																																																																

Выбираем в таблице строки, в которых булева функция принимает значение 1. В данном случае – это 2-ая, 3-ая, 4-ая, 6-ая и 7-ая строки.  
 Для каждой строки составляем конъюнкцию: если значение переменной равно 0, то берем ее отрицание, а если 1, то берем саму переменную. Затем составляем дизъюнкцию полученных конъюнкций:  

$$f(x, y, z) = (x \wedge \bar{y} \wedge z) \vee (x \wedge y \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge \bar{z}) \vee (\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge z) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge z).$$
  
 Выбираем в таблице строки, в которых булева функция принимает значение 0. В данном случае – это 1-ая, 5-ая, и 8-ая строки:  

$$f(x, y, z) = (\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge y \wedge z)$$

## Раздел 2. Элементы теории множеств

### Задание 1.

№ вопроса	Эталон ответов
1.	A
2.	B
3.	A
4.	C
5.	A
6.	B
7.	A
8.	B
9.	C
10.	C

### Задание 2.

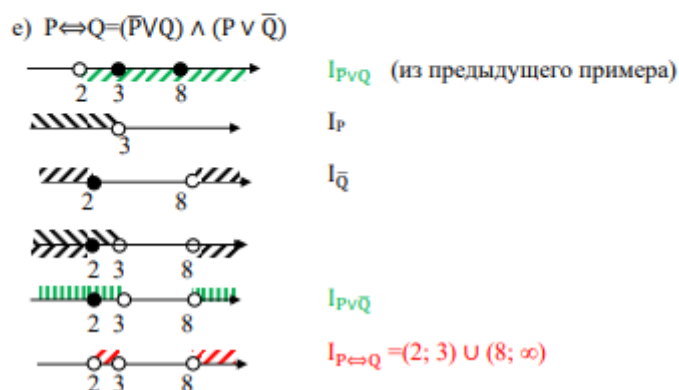
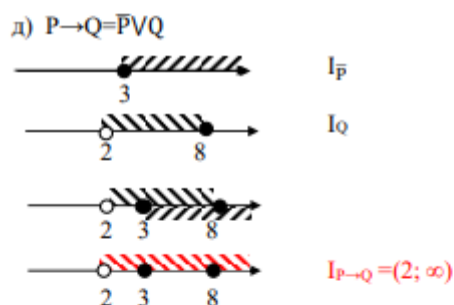
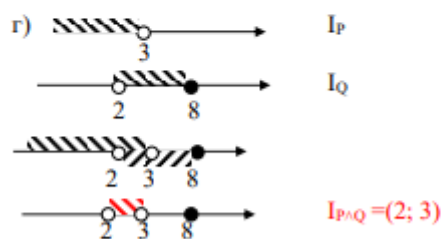
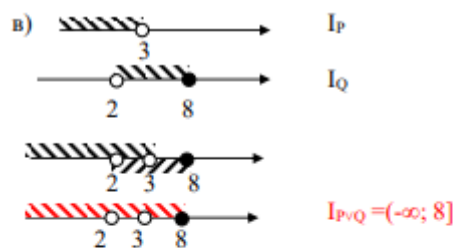
№ вопроса	Эталон ответов
1.	$A \cup B = \{2; 4; 6; 8; 10; 3; 6; 9; 12\}, A \cap B = \{6\}.$
2.	$X \setminus Y = \{0, 1, 3, 5\} \setminus \{1, 2, 3, 4\} = \{0, 5\}. Y \setminus X = \{2; 4\}.$
3.	0

## Раздел 3. Логика предикатов

### Задание 1.

№ вопроса	Эталон ответов
1.	<p> <math>P: \langle 5x - 6 &lt; 3x \rangle; \quad U_P = (-\infty; \infty) \quad I_P = (-\infty; 3)</math>  <math>Q: \langle 2 &lt; x \leq 8 \rangle \quad U_Q = (-\infty; \infty) \quad I_Q = (2; 8]</math> </p> <p>                     а)  <math>I_P</math>  <math>I_{\bar{P}} = [3; \infty)</math> </p> <p>                     б)  <math>I_Q</math>  <math>I_{\bar{Q}} = (-\infty; 2] \cup (8; \infty)</math> </p>





Образует предикат вида  $A(x) \wedge \overline{B(x)}$ . В нашем примере его словесное выражение таково: « $2x - 1 < 3$  и неверно, что  $x + 2x = 0$ ».

Найдем множество истинности этого составного предиката. Для этого:

1. Находим множество истинности предикатов  $A(x)$  и  $B(x)$ . Имеем соответственно, что  $I_A = \{-2, -1, 0, 1\}$ , а  $I_B = \{0\}$ .

2. Находим множество истинности предиката  $\overline{B(x)}$ , который является отрицанием предиката  $B(x)$  и, следовательно, его множество истинности является дополнением к множеству  $\{0\}$  в множестве  $X$ .

Таким образом,  $I_{\overline{B}} = \{-2, -1, 1, 2, 3, \dots, 10\}$ .

3. Находим множество истинности конъюнкции предикатов  $A(x)$  и  $\overline{B(x)}$ , являющееся пересечением  $I_A$  и  $I_{\overline{B}}$ .

Имеем, что  $I_{A \wedge \overline{B}} = I_A \cap I_{\overline{B}} = \{-2, -1, 0, 1\} \cap \{-2, -1, 1, 2, 3, \dots, 10\} = \{-2, -1, 1\}$ .

2.

## Раздел 4. Элементы теории графов

### Задание 1.

№ вопроса	Эталон ответов
1.	1
2.	Узлами

3	Ребрами
4	Инцидентность
5	Смежными
6	петлей
7	1
8	123
9	1
10	2
11	1

### Задание 2.

№ вопроса	Эталон ответов
1.	12
2.	24
3	22
4	13

## Раздел 5. Элементы теории автоматов

### Задание 1.

№ вопроса	Эталон ответов
1.	4
2.	1
3	3
4	3
5	1
6	3
7	3
8	2
9	3
10	3

### Задание 2.

№ вопроса	Эталон ответов																
1.	<table border="1"> <tr><td></td><td><math>a_0</math></td><td>+</td><td>-</td></tr> <tr><td><math>q_1</math></td><td><math>a_0Lq_2</math></td><td><math>+Pq_1</math></td><td></td></tr> <tr><td><math>q_2</math></td><td><math>a_0Hq_0</math></td><td><math>+Lq_3</math></td><td></td></tr> <tr><td><math>q_3</math></td><td><math>a_0Hq_0</math></td><td><math>-Lq_2</math></td><td></td></tr> </table> <p>В состоянии <math>q_1</math> машина ищет правый конец числа, в состоянии <math>q_2</math> — пропускает знак “+”, при достижении конца последовательности — останавливается. В состоянии <math>q_3</math> машина знак “+” заменяет на знак “-”, при достижении конца последовательности она останавливается.</p>		$a_0$	+	-	$q_1$	$a_0Lq_2$	$+Pq_1$		$q_2$	$a_0Hq_0$	$+Lq_3$		$q_3$	$a_0Hq_0$	$-Lq_2$	
		$a_0$	+	-													
	$q_1$	$a_0Lq_2$	$+Pq_1$														
	$q_2$	$a_0Hq_0$	$+Lq_3$														
$q_3$	$a_0Hq_0$	$-Lq_2$															
2.	<table border="1"> <tr><td></td><td><math>a_0</math></td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>...</td><td>7</td></tr> <tr><td><math>q_1</math></td><td><math>1Hq_0</math></td><td><math>1Hq_0</math></td><td><math>2Hq_0</math></td><td><math>3Hq_0</math></td><td>...</td><td><math>0Hq_1</math></td></tr> </table>		$a_0$	0	1	2	...	7	$q_1$	$1Hq_0$	$1Hq_0$	$2Hq_0$	$3Hq_0$	...	$0Hq_1$		
		$a_0$	0	1	2	...	7										
$q_1$	$1Hq_0$	$1Hq_0$	$2Hq_0$	$3Hq_0$	...	$0Hq_1$											

## ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ К КОМПЛЕКТУ КОНТРОЛЬНО – ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дополнения и изменения к комплекту КОС на \_\_\_\_\_ учебный год по дисциплине

---

В комплект КОС внесены следующие изменения:

---

---

---

---

---

Дополнения и изменения в комплекте КОС обсуждены на заседании ЦК

---

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. (протокол № \_\_\_\_\_ ).

Председатель ЦК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /