

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

**Утверждаю:**  
И.о. зам. директора по УР  
О.В. Папанова  
«15» июнь 2022 г.

**Комплект контрольно-оценочных средств  
по учебной дисциплине**  
*Дискретная математика с элементами математической логики*  
программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности СПО  
*09.02.07 Информационные системы и программирование*

Черемхово, 2022

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности СПО 09.02.07 *Информационные системы и программирование (базовый уровень подготовки)* рабочей программы учебной дисциплины *Дискретная математика с элементами математической логики*

**Разработчик:**

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

Одобрено на заседании цикловой комиссии:

«Информатики и ВТ»

Протокол №10 от «31» май 2022 г.

Председатель ЦК: Т.В. Окладникова

Одобрено Методическим советом колледжа

Протокол №5 от «15» июнь 2022 г.

Председатель МС: Власова Т.В.

## СОДЕРЖАНИЕ

I.	Паспорт комплекта контрольно – оценочных средств	3
II.	Результаты освоения учебной дисциплины	3
III.	Формы и методы оценивания	3
IV.	Контрольно – оценочные средства для текущего контроля	3
V.	Контрольно – оценочные средства для промежуточной аттестации	13
Приложение 1. Ключи к контрольно – оценочным средствам для текущего контроля		17
Приложение 2. Ключи к контрольно – оценочным средствам для промежуточной аттестации		21
<b>Лист изменений и дополнений к комплекту контрольно – оценочных средств</b>		<b>23</b>

## **I. Паспорт комплекта контрольно – оценочных средств**

В результате освоения учебной дисциплины *Дискретная математика с элементами математической логики* обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование (*базовый уровень подготовки*) общим и компетенциями:

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 5. Использовать информационно – коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Учебным планом колледжа предусмотрена промежуточная аттестация по учебной дисциплине *Дискретная математика с элементами математической логики* в форме *дифференцированного зачета*.

## **II. Результаты освоения учебной дисциплины**

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

### **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.
- основные понятия теории графов.

### **умения:**

- Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;
- Формулировать задачи логического характера;
- Применять современные пакеты прикладных программ при решении профессиональных задач.

## **III. Формы и методы оценивания**

Контроль и оценка знаний, умений, а также сформированной общих компетенций осуществляется с использованием следующих форм и методов: выполнение тестового задания, решение задач, устного ответа.

## **IV. Контрольно –оценочные средства для текущего контроля**

### **Раздел 1. Основы математической логики**

#### **Задание 1.**

Тестовое задание

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
Задание №6		
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
Задание №7		
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
Задание №8		
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>Задание №11</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 №12</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 №13</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 №14</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 №15</b>		
Вычислите значение функции $F(x_1, x_2, x_3)$ при заданных значениях аргументов $x_1 = 0, x_2 = 0, x_3 = 0$ .		
$F(x_1, x_2, x_3) = x_2 \bar{x}_3 \vee x_3 \vee (x_1 \cdot \bar{x}_2 \rightarrow x_3)$		
1)	Ответ:	
<b>Задание №16</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:

Задание №17

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

$$F(x_1, x_2, x_3) = x_1 \cdot (\overline{x_2} \vee x_1 x_3) \rightarrow x_1 x_2 \overline{x_3}$$

1) Ответ:

Задание №18

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)  $\overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC}$

4)  $\overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC} \vee \overline{ABC}$

Задание №19

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)  $(\overline{A} \vee \overline{B})$

4)  $(\overline{A} \vee B)$

Задание №20

Приведите функцию к СКНФ:

$$\overline{A} \rightarrow (B \rightarrow C)$$

1)  $(A \vee \overline{B} \vee C)$

2)  $(A \vee \overline{B} \vee \overline{C})$

3)  $(\overline{A} \vee \overline{B} \vee C)$

4)  $(\overline{A} \vee \overline{B} \vee \overline{C})$

### Задание 1. 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:  $(x | \overline{y}) \rightarrow (y \oplus z)$ , 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

11. Даны множества  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  и  $B = \{4, 6, 8\}$ , найдите  $A \cup B$ :

- А)  $C = \{1, 2, 3, 5\}$
- В)  $C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 8\}$
- С)  $C = \{4, 6\}$

12. Даны множества  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  и  $B = \{4, 6, 8\}$ , найдите  $A \cap B$ :

- А)  $C = \{1, 2, 3, 5\}$
- В)  $C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 8\}$
- С)  $C = \{4, 6\}$

13. Даны множества  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  и  $B = \{4, 6, 8\}$ , найдите  $A \setminus B$ :

- А)  $C = \{1, 2, 3, 5\}$
- В)  $C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 8\}$
- С)  $C = \{4, 6\}$

14. Даны множества  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  и  $B = \{4, 6, 8\}$ , найдите  $B \setminus A$ :

- А)  $C = \{4, 6, 8\}$
- В)  $C = \{8\}$
- С)  $C = \{4, 6\}$

15. Что означает в логике этот знак  $\subset$  ?

- А) элемент
- В) подмножество
- С) принадлежность

**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): « $x + 2x = 0$ ».

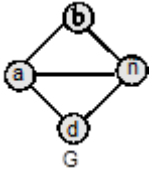
Получить предикат  $A(x) \wedge \overline{B(x)}$

## 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**

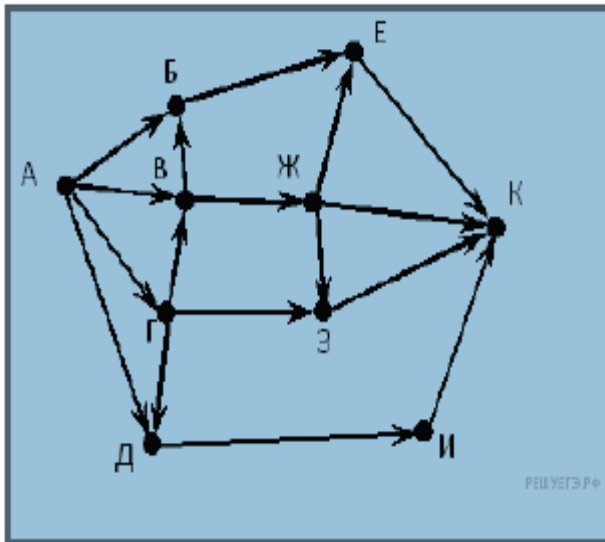
В эйлеровом графе все вершины

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

**Задание 2.**

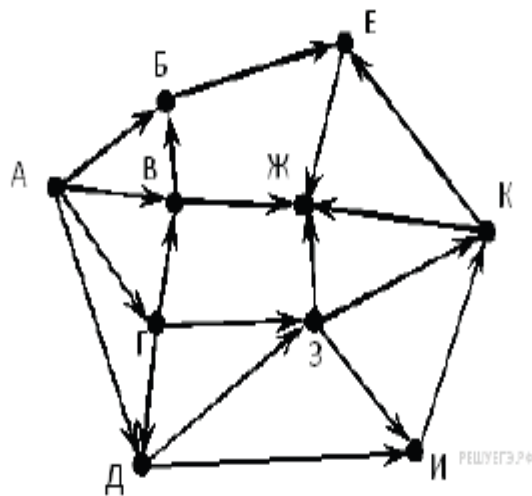
1.

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?



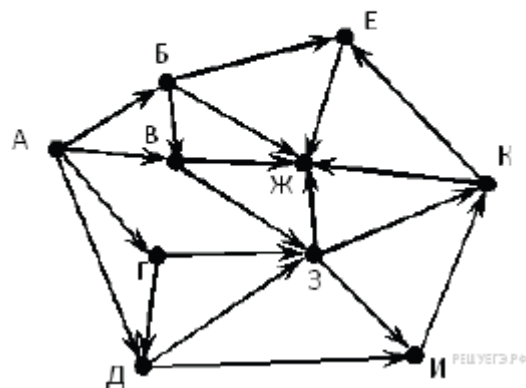
2.

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?



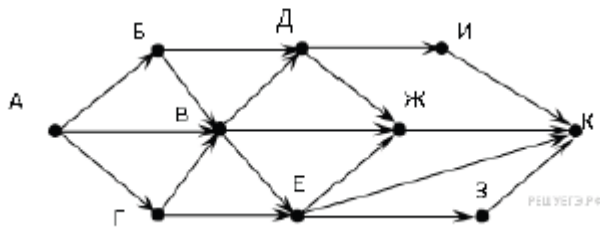
3.

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?



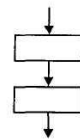
## Раздел 5. Элементы теории алгоритмов

### Задание 1.

Тестовое задание

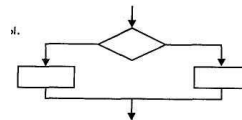
1. На рисунке представлена часть блок-схемы. Как она называется:

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



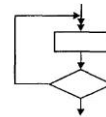
2. На рисунке представлена часть блок-схемы. Как она называется:

- 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.

## I. Контрольно – оценочные средства для промежуточной аттестации

*Инструкция для обучающегося.* Задания для получения дифференцированного зачета по учебной дисциплине *Дискретная математика с элементами математической логики* состоят из двух частей. 1 часть - тестовое задание. После сдачи тестового задания студент приступает к выполнению практического задания письменно в количестве 4 шт. Время выполнения тестового задания – 15 минут, практического задания - 20.

### Задание 1.

Тестовое задание

Задание №1	
Выразите конъюнкцию через импликацию и отрицание: $A \wedge B = \dots$	
1)	$\overline{A \rightarrow B}$
2)	$\overline{A} \rightarrow \overline{B}$
3)	$\overline{\overline{A \rightarrow B}}$

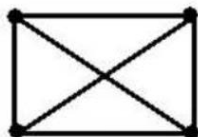
Задание №2

Формула: $(A \vee B) \leftrightarrow \bar{B}$ является ...		
1)		Тождественно истинной
2)		Тождественно ложной
3)		нейтральной
Задание №3		
Формула: $(A \rightarrow B) \leftrightarrow (A \vee B)$ является ...		
1)		Тождественно ложной
2)		нейтральной
3)		Тождественно истинной
Задание №4		
Взаимнооднозначное соответствие между множеством $A = \{7, 10, 13, 16, 19, \dots\}$ и натуральным рядом устанавливается формулой ( $k \in \mathbb{N}$ )		
1)		$4k+3$
2)		$k+3$
3)		$3k+4$
Задание №5		
При $A=1, B=0, C=1$		
$(A \rightarrow B) \wedge C \wedge \overline{(A \leftrightarrow C)} = \dots$		
1)		0
2)		1
Задание №6		
Из равенства $A \setminus B = C$ равенство $A = B \cup C$ в общем случае ...		
1)		Следует
2)		Не следует
Задание №7		
Полный неориентированный граф с $n=5$ вершинами ...		
1)		Не имеет эйлерова цикла
2)		Имеет эйлеров цикл
Задание №8		
Определите формулу следующей формулы: $xyz \vee \bar{x}yz \vee x\bar{y}\bar{z}$		
1)		Не СКНФ, не СДНФ
2)		СКНФ
3)		СДНФ
Задание №9		
$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4\}$ $Y = \{y_1, y_2, y_3\}$ . Задано отображение $f$ множества $X$ в $Y$ : $f(x_1)=y_1, f(x_2)=y_2, f(x_3)=y_2, f(x_4)=y_3$ . Данное отображение ...		
1)		сюръективно
2)		биективно
3)		инъективно.
Задание №10		
Логической функции, заданной условием $f(0, 0, 0) = f(0, 0, 1) = f(1, 0, 0) = 0$ (на остальных наборах функция равна "1"), соответствует в СКНФ формула ...		

1)	$(x \vee y \vee z) (x \vee y \vee \bar{z}) (\bar{x} \vee y \vee z)$
2)	$\bar{x} y z \vee \bar{x} \bar{y} z \vee \bar{x} y \bar{z}$
3)	$(\bar{x} \vee \bar{y} \vee \bar{z}) (\bar{x} \vee \bar{y} \vee z) (\bar{x} \vee y \vee z)$

Задание №11

### Граф



1)	планарный
2)	Не планарный

Задание №12



Определите минимальное число ребер, которое нужно удалить, чтобы граф стал деревом

1)	1
2)	2
3)	3

Задание №13

При  $A=1, B=1, C=0$

$$(A \rightarrow B) \wedge C \wedge \overline{(A \leftrightarrow C)} = \dots$$

1)	0
2)	1

Задание №14

Результат операции  $P(x) \rightarrow Q(x)$  для предикатов  $P(x) = (x > 2)$  и  $Q(x) = (x < 2)$ , заданных на множестве действительных чисел

1)	$\forall x \in \mathbb{N} - 1$
2)	$\forall x = 2$
3)	$x \leq 2$

Задание №15

Результат конъюнкции предикатов  $P(x) = (x > 2)$  и  $Q(x) = (x < 2)$  на множестве действительных чисел

1)	1
2)	$x=2$

### Задание 2.

Решить задачи

2.1

Представить множества  $U = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$ ,  
 $A = \{1,2,3,4,5,6\}$ ,  $B = \{2,4,6,8\}$ ,  $C = \{1,3,6,9\}$  на диаграмме Эйлера-Венна.

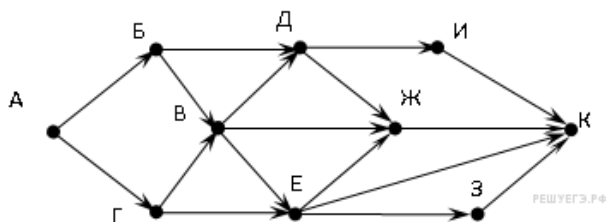
2.2



Даны формулы алгебры высказываний:  $(p \rightarrow q) \leftrightarrow \bar{p}$ ,  $(p \rightarrow q) \leftrightarrow (\bar{q} \rightarrow \bar{p})$ ,  $(p \rightarrow \bar{q}) \leftrightarrow pq$ . Найти среди них тавтологии и тождественно ложные формулы.

2.3

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?



2.4

Что делают следующие программы для машины Тьюринга?

	$q_1$
0	←
1	←
□	→ $q_0$

В каких случаях эти программы закливаются?

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

**Раздел 1. Основы математической логики**

**Задание 1.**

№ вопроса	Эталон ответов
1.	Высказыванием
2.	2
3.	4
4.	3
5.	2
6.	2
7.	1
8.	2
9.	1
10.	1
11.	3
12.	2
13.	1
14.	1
15.	0
16.	0
17.	1
18.	1
19.	1
20.	1

**Задание 2.**

№ вопроса	Эталон ответов																																																															
1.	нет																																																															
2.	<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>Отметить те строки, в последнем столбце которых стоят 1;</li> <li>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>Все полученные конъюнкции связать в дизъюнкцию:</li> </ol> <p>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.</p> <p>Для каждой строки составляем конъюнкцию: если значение переменной равно 0, то берем ее</p>	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																																																										

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.

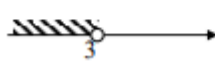

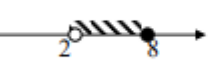
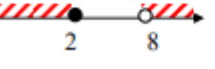
№ вопроса	Эталон ответов
1.	A
2.	B
3.	A
4.	C
5.	A
6.	B
7.	A
8.	B
9.	C
10.	C
11.	B
12.	C
13.	A
14.	B
15.	B

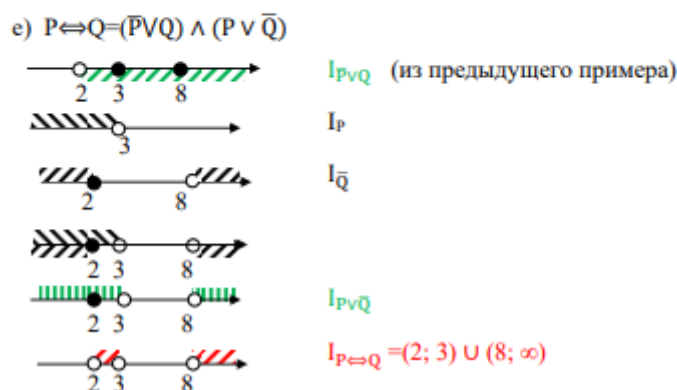
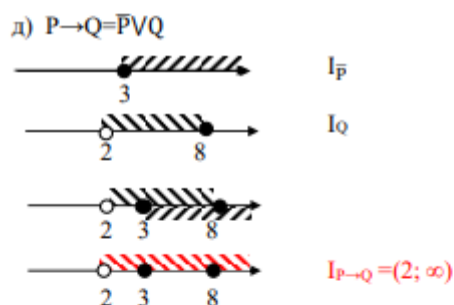
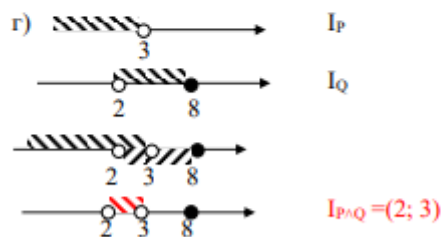
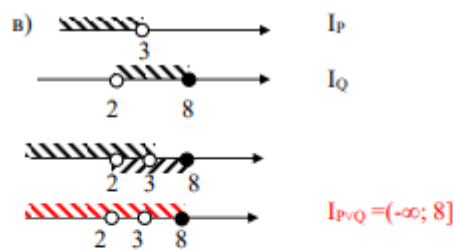
### Задание 2.

№ 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  $A(x) \wedge \bar{B}(x)$ . 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  $\bar{B}(x)$ , который является отрицанием предиката  $B(x)$  и, следовательно, его множество истинности является дополнением к множеству  $\{0\}$  в множестве  $X$ .

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

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

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

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><math>+</math></td><td><math>-</math></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										
$q_1$	$1Hq_0$	$1Hq_0$	$2Hq_0$	$3Hq_0$	...	$0Hq_1$											

Приложение 2. Ключи к контрольно – оценочным средствам для промежуточной аттестации.

**Задание 1.**

№ вопроса	Эталон ответов
1.	1
2.	2
3.	2
4.	3
5.	1
6.	1
7.	2
8.	3
9.	1
10.	1
11.	1
12.	2
13.	1
14.	3
15.	2

**Задание 2.**

№ вопроса	Эталон ответов
1.	
2.	$(p \rightarrow q) \leftrightarrow (\bar{q} \rightarrow \bar{p})$ – тавтология, $(p \rightarrow \bar{q}) \leftrightarrow pq$ – тождественно ложная формула $(p \rightarrow q) \leftrightarrow \bar{p}$ – выполнимая формула
3.	<p>Начнем считать количество путей с конца маршрута – с города К. <math>N_x</math> – количество различных путей из города А в город X, N – общее число путей.</p> <p>В "К" можно приехать из И, Ж, Е, или З, поэтому <math>N = N_K = N_I + N_J + N_E + N_Z</math> (1)</p> <p>Аналогично:</p> <p><math>N_I = N_D</math>;  <math>N_J = N_D + N_B + N_E</math>;  <math>N_E = N_B + N_G</math>;  <math>N_Z = N_E</math>.</p> <p>Добавим еще вершины:</p> <p><math>N_D = N_E + N_B = 1 + 2 = 3</math>;  <math>N_B = N_E + N_G = 1 + 1 = 2</math>;  <math>N_G = N_A = 1</math>;</p> <p><math>N_E = N_A = 1</math>.</p> <p>Преобразуем первые вершины с учетом значений вторых:</p> <p><math>N_I = N_D = N_B + N_E = 1 + 2 = 3</math>;  <math>N_J = N_D + N_B + N_E = 3 + 2 + 3 = 8</math>;  <math>N_E = N_B + N_G = 2 + 1 = 3</math>;  <math>N_Z = N_E = 3</math>.</p> <p>Подставим в формулу (1):</p> <p><math>N = N_K = 3 + 8 + 3 + 3 = 17</math></p>

4.	· каретка идет влево до первого пробела и останавливается на ячейке справа от него заикливаются, если слово (из 0 и 1) не заканчивается
----	--

**Лист изменений дополнений к комплекту контрольно – оценочных средств**

Дополнения и изменения к комплекту КОС на \_\_\_\_\_ учебный год по дисциплине Теория вероятности и математическая статистика

В комплект КОС внесены следующие изменения:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Дополнения и изменения в комплекте КОС обсуждены на заседании ЦК «Информатики и вычислительной техники»

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

Председатель ЦК \_\_\_\_\_