

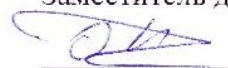
Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гарбар Олег Викторович  
Должность: Заместитель директора по учебно-воспитательной работе  
Дата подписания: 29.10.2021 11:24:56  
Уникальный программный ключ:  
5769a34aba1fca5ccbf44edc23bf8f452c6d4fb4

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Индустральный институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Югорский государственный университет»  
(Инди (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УВР

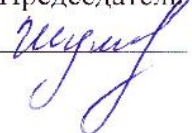



Гарбар О.В.

«09» сентября 2021 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
по выполнению практических работ  
ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики**

09.02.07 Информационные системы и программирование

РАССМОТРЕНО:  
Предметной (цикловой)  
комиссией МиЕНД  
Протокол № 1 от 09.09.2021г.  
Председатель ПЦК  
 Ю.Г. Шумский

СОГЛАСОВАНО:  
заседанием Methodsoveta  
протокол № 1 от 16.09.2021г.  
Председатель методсовета  
 Н.И. Савватеева

Методические указания по выполнению практических работ разработаны в соответствии рабочей программой ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Разработчик: Аюпова И.К. – преподаватель ИндИ (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ».

## СОДЕРЖАНИЕ

	<b>Стр.</b>
<b>1. Пояснительная записка</b>	4
<b>2. Перечень практических работ</b>	5
Практическая работа № 1	
Алгебра высказываний	5
Практическая работа № 2	
Булевы функции	7
Практическая работа № 3	
Основы теории множеств	14
Практическая работа № 4	
Предикаты	19
Практическая работа № 5	
Основы теории графов	20
Практическая работа № 6	
Элементы теории алгоритмов	22
<b>3. Список литературы</b>	24

## 1. Пояснительная записка

Методические указания по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики разработаны в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины и предназначены для приобретения необходимых практических навыков и закрепления теоретических знаний, полученных обучающимися при изучении учебной дисциплины, обобщения и систематизации знаний перед экзаменом.

Методические указания предназначены для обучающихся специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

### Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

<i>Код</i>	<i>Умения</i>	<i>Знания</i>
ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5	Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.	Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов.
ОК 9 ОК 10	Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.	Формулы алгебры высказываний. Методы минимизации алгебраических преобразований. Основы языка и алгебры предикатов. Основные принципы теории множеств.

Выполнение практических работ направлены на формирование **общих компетенций**:

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

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

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

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Рабочая программа учебной дисциплины предусматривает проведение практических работ в объеме 18 часов.

## 2. Перечень практических работ

### Практическая работа №1 «Алгебра высказываний»

#### Вариант 1

1. Логика – это наука о...

Понятие – это...

Примеры понятий.

2. Логические функции эквивалентность и отрицание. Определение, различные обозначения, таблицы истинности.

3. Определите, какие из следующих предложений являются высказываниями (запишите значение), а какие нет:

- а) Математика – царица наук.
- б) Ты знаешь теорию вероятности?
- в) Выучи урок, заданный по алгебре.
- г) Есть школьники, которые знают математику на «5».
- д) Все школьники любят математику.

4. Даны высказывания

A – Идет дождь.

B – Прогулка отменяется.

C – Я вымокну.

D – Я останусь дома

а) Запишите сложное высказывание на языке алгебры логики:

Я не вымокну, если на улице нет дождя или если прогулка отменяется и я останусь дома.

б) Переведите следующее сложное высказывание на русский язык:

$A \text{ и } (\text{не } B \text{ или не } D) \rightarrow C$

5. Определите формы следующих сложных высказываний, записав их на языке алгебры логики:

Чтобы погода была солнечной, достаточно, чтобы не было ни ветра, ни дождя.

6. Определите, какие высказывания являются тождественно истинными:

а)  $A \text{ и } B \rightarrow C$

б)  $\text{Не } A \rightarrow A \text{ или } B$

в)  $(A \rightarrow B) \rightarrow ((A \rightarrow C) \rightarrow (A \rightarrow B \text{ и } C))$

7. Докажите справедливость следующих тождеств, построив таблицы истинности для левой и правой частей:

а)  $X \text{ или } (Y \text{ и } Z) = (X \text{ или } Y) \text{ и } (X \text{ или } Z)$

б)  $A \text{ и } B \text{ или } A \text{ и не } B = A$

8. Упростите выражение, указав используемые законы логики:  $P$  и  $(P$  или  $R)$  и  $(Q$  или не  $R)$ .

### Вариант 2

1. Умозаключение – это...

Примеры умозаключений.

2. Логические функции конъюнкция и дизъюнкция. Определение, различные обозначения, таблицы истинности.

3. Определите, какие из следующих предложений являются высказываниями (запишите значение), а какие нет:

а) Для каждого из нас учить второй иностранный язык легче, чем первый.

б) Какой иностранный язык вы изучаете?

в) Переводчик должен знать хотя бы два языка.

г) Учи русский язык.

д) Некоторые школьники предпочитают изучать китайский язык.

4. Даны высказывания

A – Идет дождь.

B – Прогулка отменяется.

C – Я вымокну.

D – Я останусь дома.

а) Запишите сложное высказывание на языке алгебры логики:

Будет отменена прогулка или не будет, я останусь дома, если идет дождь..

б) Переведите следующее сложное высказывание на русский язык:

не C  $\leftrightarrow$  не A или D

5. Определите формы следующих сложных высказываний, записав их на языке алгебры логики:

Люди получают высшее образование тогда, когда они заканчивают институт, университет или академию..

6. Определите, какие высказывания являются тождественно истинными:

а) Не  $A \rightarrow A$

б)  $B \rightarrow A$  или B

в)  $(A \rightarrow (B \rightarrow C)) \rightarrow ((A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C))$

7. Докажите справедливость следующих тождеств, построив таблицы истинности для левой и правой частей:

а) X и (Y или Z) = (X и Y) или (X и Z)

б) Не (A или B) = не A и не B

8. Упростите выражение, указав используемые законы логики:  $P$  и не  $Q$  или  $Q$  и R или не  $P$  и не  $Q$ .

### Вариант 3

1. Высказывание – это...

Простое высказывание – это...

Сложное высказывание – это...

Примеры высказываний.

2. Логическая функция импликация. Определение, различные обозначения, таблицы истинности.

3. Определите, какие из следующих предложений являются высказываниями (запишите значение), а какие нет:

а) Школа № 19 – хорошая школа.

б) Все ученики этой школы – отличники.

в) Некоторые ученик этой школы - отличники.

г) А ты отличник?

д) Обязательно стань отличником.

4. Даны высказывания  
 А – Идет дождь.  
 В – Прогулка отменяется.  
 С – Я вымокну.  
 D – Я останусь дома.
- а) Запишите сложное высказывание на языке алгебры логики:  
 Если идет дождь, но я останусь дома, то я не вымокну.
- б) Переведите следующее сложное высказывание на русский язык:  
 (В или не В) и  $A \leftrightarrow D$ .
5. Определите формы следующих сложных высказываний, записав их на языке алгебры логики:  
 Если у меня будет свободное время и не будет дождя, то я не буду писать сочинение, а пойду на дискотеку.
6. Определите, какие высказывания являются тождественно истинными:  
 а)  $A \rightarrow (B \rightarrow A)$   
 б)  $A$  и  $B \rightarrow A$   
 в)  $A \rightarrow A$  и  $B$   
 г)  $A \rightarrow (B \rightarrow A$  и  $B)$
7. Докажите справедливость следующих тождеств, построив таблицы истинности для левой и правой частей:  
 а)  $X$  или  $(X$  и  $Y) = X$   
 б)  $X$  и  $(X$  или  $Y) = X$
8. Упростите выражение, указав используемые законы логики:  $P$  и  $Q$  и  $R$  или  $P$  и  $Q$  и не  $R$  или  $P$  и  $Q$ .

### Критерии оценки:

- оценка «5», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается 1 ошибка;  
 оценка «4», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается не более 4 ошибок;  
 оценка «3», если выполнено более половины заданий, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению;  
 оценка «2», если выполнено менее половины заданий.

## Практическая работа №2 «Булевы функции»

### Вариант 1

- Набор  $(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)$ , где  $\alpha_i \in \{0, 1\}, 1 \leq i \leq n$  называется
  - кубом
  - булевым вектором
  - булевой функцией
  - булевым кубом
- Наборы  $\tilde{\alpha} = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)$  и  $\tilde{\beta} = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n)$  называются соседними, если
  - они различаются только в одной координате
  - отличаются во всех координатах
  - не отличаются
  - отличаются в двух координатах
- Булевой функцией от  $n$  переменных называют

- А) Набор  $(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)$ , где  $\alpha_i \in \{0,1\}, 1 \leq i \leq n$
- Б) функцию  $A(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)$ , принимающую значения 0 и 1
- В) функцию  $A(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)$ , принимающую одно из двух значений 0 или 1
- Г) функцию  $A(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)$
4. Наборы  $\tilde{\alpha} = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n)$  и  $\tilde{\beta} = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n)$  называются противоположными, если
- А) они различаются только в одной координате
- Б) отличаются в двух координатах
- В) не отличаются
- Г) отличаются во всех координатах
5. Графический способ задания булевой функции осуществляется с помощью
- А) таблицы истинности
- Б) единичного n-мерного куба
- В) квадрата
- Г) системы координат
6. Штрих Шеффера читается как
- А) или не
- Б) не и
- В) не или
- Г) и не
7. «или не»
- А) штрих Шеффера
- Б) стрелка Пирса
- В) отрицание конъюнкции
- Г) сложение по модулю 2
8. Обозначение операции Штрих Шеффера
- А)  $x \uparrow y$
- Б)  $x + y$
- В)  $x \downarrow y$
- Г)  $\overline{(x \vee y)}$
9. Сложение по модулю два означает
- А)  $1+1=2$
- Б)  $1+1=1$
- В)  $1+1=0$
- Г)  $1+0=0$
10.  $\overline{x \vee y}$
- А) штрих Шеффера
- Б) стрелка Пирса
- В) отрицание конъюнкции
- Г) сложение по модулю 2
11.  $\overline{x \wedge y}$
- А) штрих Шеффера
- Б) отрицание дизъюнкции
- В) сложение по модулю 2
- Г) стрелка Пирса
12. Одночлен от некоторых переменных называется *совершенным*, если
- А) они входят в него точно один раз либо со знаком отрицания, либо без него.
- Б) каждая из этих переменных входит в него либо со знаком отрицания, либо без него.



- В) каждая из этих переменных входит в него точно один раз либо со знаком отрицания, либо без него.  
 Г) каждая из этих переменных входит в него точно один раз

## Вариант 2

1.  $f(x_1, \dots, x_n) = \vee x_1^{\sigma_1} \wedge \dots \wedge x_n^{\sigma_n}$

- А) СДНФ  
 Б) СКНФ  
 В) МДНФ  
 Г) ДНФ

2. Чтобы представить ДНФ в виде СДНФ нужно

- А) каждое слагаемое домножить на 0, а 0 расписать как дизъюнкцию нехватящей переменной и ее отрицания  
 Б) к каждому множителю прибавить 1, а 1 расписать как конъюнкцию нехватящей переменной и ее отрицания  
 В) к каждому множителю прибавить 0, а 0 расписать как конъюнкцию нехватящей переменной и ее отрицания  
 Г) каждое слагаемое домножить на 1, а 1 расписать как дизъюнкцию нехватящей переменной и ее отрицания

3. Чтобы представить КНФ в виде СКНФ нужно

- А) каждое слагаемое домножить на 1, а 1 расписать как дизъюнкцию нехватящей переменной и ее отрицания  
 Б) к каждому множителю прибавить 1, а 1 расписать как конъюнкцию нехватящей переменной и ее отрицания  
 В) к каждому множителю прибавить 0, а 0 расписать как конъюнкцию нехватящей переменной и ее отрицания  
 Г) к каждому множителю прибавить 0, а 0 расписать как конъюнкцию нехватящей переменной и ее отрицания

4. В таблице истинности СДНФ форме соответствует значение

- А) 1  
 Б) 0  
 В) 0 и 1  
 Г) 1 или 0

13. Представить ДНФ в виде СДНФ  $(x_1 \wedge x_2) \vee (x_1 \wedge x_3)$

- А)  $(x_1 \wedge x_2 \wedge x_3) \vee (x_1 \wedge x_2 \wedge \bar{x}_3) \vee (\bar{x}_1 \wedge \bar{x}_2 \wedge x_3)$   
 Б)  $(x_1 \wedge x_2 \wedge x_3) \vee (x_1 \wedge x_2 \wedge \bar{x}_3) \vee (\bar{x}_1 \wedge \bar{x}_2 \wedge x_3) \vee (x_1 \wedge x_2 \wedge x_3)$   
 В)  $(x_1 \wedge x_2 \wedge x_3) \vee (x_1 \wedge x_2 \wedge \bar{x}_3) \vee (x_1 \wedge \bar{x}_2 \wedge x_3)$   
 Г)  $(x_1 \wedge x_2 \wedge x_3) \vee (x_1 \wedge x_2 \wedge \bar{x}_3) \vee (x_1 \wedge \bar{x}_2 \wedge x_3) \vee (x_1 \wedge x_2 \wedge x_3)$

5. По данной СДНФ записать СКНФ  $(\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge \bar{z}) \vee (\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge z) \vee (x \wedge y \wedge z)$

- А)  $(\bar{x} \wedge y \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge y \wedge \bar{z}) \vee (\bar{x} \wedge y \wedge z) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge z)$   
 Б)  $(\bar{x} \vee y \vee \bar{z}) \wedge (x \vee \bar{y} \vee \bar{z}) \wedge (x \vee y \vee \bar{z}) \wedge (\bar{x} \vee y \vee z) \wedge (x \vee \bar{y} \vee z)$   
 В)  $(\bar{x} \vee y \vee \bar{z}) \wedge (x \vee \bar{y} \vee \bar{z}) \wedge (x \vee y \vee \bar{z}) \wedge (\bar{x} \vee y \vee z) \wedge (x \vee \bar{y} \vee \bar{z})$   
 Г)  $(\bar{x} \wedge y \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge y \wedge \bar{z}) \vee (\bar{x} \wedge y \wedge z) \vee (x \wedge y \wedge z)$

6. Представить КНФ в виде СКНФ  $(x \vee \bar{z}) \wedge (\bar{x} \vee y)$

- А)  $(x \vee y \vee \bar{z}) \wedge (x \vee \bar{y} \vee \bar{z}) \wedge (\bar{x} \vee y \vee z) \wedge (\bar{x} \vee y \vee \bar{z})$

- Б)  $(x \vee y \vee \bar{z}) \wedge (x \vee \bar{y} \vee \bar{z}) \wedge (\bar{x} \vee y \vee z)$   
 В)  $(x \vee y \vee \bar{z}) \wedge (\bar{x} \vee y \vee z) \wedge (\bar{x} \vee y \vee \bar{z})$   
 Г)  $(x \vee \bar{y} \vee \bar{z}) \wedge (x \vee \bar{y} \vee z) \wedge (\bar{x} \vee y \vee z) \wedge (\bar{x} \vee y \vee \bar{z})$

7. По данной СКНФ записать СДНФ

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

- А)  $(\bar{x} \vee \bar{y} \vee z) \wedge (\bar{x} \vee \bar{y} \vee \bar{z})$   
 Б)  $(\bar{x} \vee \bar{y} \vee z) \wedge (\bar{x} \vee \bar{y} \vee \bar{z}) \wedge (\bar{x} \vee y \vee \bar{z})$   
 В)  $(\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge z) \vee (\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge \bar{z}) \vee (\bar{x} \wedge y \wedge \bar{z})$   
 Г)  $(\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge z) \vee (\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge \bar{z})$

8. По данной таблице истинности  $f(0,0,0)=f(0,1,0)=f(1,1,0)=0$  построить СКНФ

- А)  $(\bar{x} \vee \bar{y} \vee z) \wedge (\bar{x} \vee \bar{y} \vee \bar{z}) \wedge (\bar{x} \vee y \vee \bar{z})$   
 Б)  $(\bar{x} \vee \bar{y} \vee \bar{z}) \wedge (\bar{x} \vee y \vee \bar{z}) \wedge (x \vee y \vee \bar{z})$   
 В)  $(x \vee y \vee z) \wedge (x \vee \bar{y} \vee z) \wedge (\bar{x} \vee \bar{y} \vee z)$   
 Г)  $(\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge \bar{z}) \vee (\bar{x} \wedge y \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge y \wedge \bar{z})$

9. По данной таблице истинности  $f(0,0,0)=f(0,1,0)=f(1,1,0)=0$  построить СДНФ

- А)  $(\bar{x} \vee \bar{y} \vee \bar{z}) \wedge (\bar{x} \vee y \vee \bar{z}) \wedge (x \vee y \vee \bar{z})$   
 Б)  $(\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge \bar{z}) \vee (\bar{x} \wedge y \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge y \wedge \bar{z})$   
 В)  $(x \wedge y \wedge z) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge z) \vee (\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge z) \vee (\bar{x} \wedge y \wedge z) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge \bar{z})$   
 Г)  $(x \vee y \vee z) \wedge (x \vee \bar{y} \vee z) \wedge (\bar{x} \vee \bar{y} \vee z) \wedge (\bar{x} \vee y \vee z) \wedge (x \vee \bar{y} \vee \bar{z})$

10.  $f(0,0,0)=f(0,1,0)=f(1,1,0)=f(0, 1,1)=1$

- А) СКНФ  
 Б) КНФ  
 В) СДНФ  
 Г) ДНФ

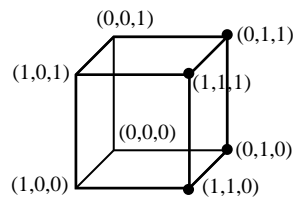
11. Построить таблицу истинности для

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

- А)  $f(1,1,1)=f(1,0,1)=f(0,0,1)=f(0,1,1)=f(1,0,0)=f(0,1,0)=1$   
 Б)  $f(1,1,1)=f(1,0,1)=f(0,0,1)=f(0,1,1)=f(1,0,0)=f(0,1,0)=0$   
 В)  $f(0,0,0)=f(0,1,0)=f(1,1,0)=f(1,0,0)=f(0,1,1)=f(1,0,1)=1$   
 Г)  $f(0,0,0)=f(0,1,0)=f(1,1,0)=f(1,0,0)=f(0,1,1)=f(1,0,1)=0$

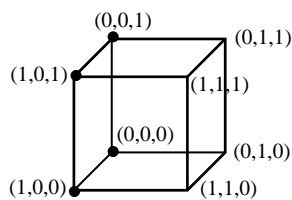
12. Найти графически минимальную нормальную форму  $f(a,b,c) = \bar{a}\bar{b}\bar{c} \vee \bar{a}bc \vee a\bar{b}\bar{c} \vee abc$

А)



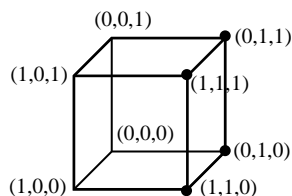
$$f(a,b,c)=b$$

Б)



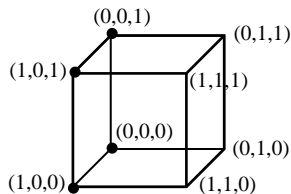
$$f(a,b,c)=\bar{b}$$

В)



$$f(a,b,c) = (b \wedge a) \vee (\bar{a} \wedge b)$$

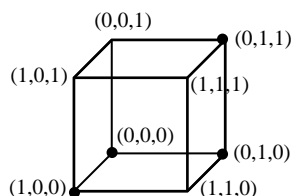
Г)



$$f(a,b,c) = (\bar{b} \wedge a) \vee (\bar{a} \wedge \bar{b})$$

### Вариант 3

1. Построить минимальную ДНФ по единичному n-мерному кубу



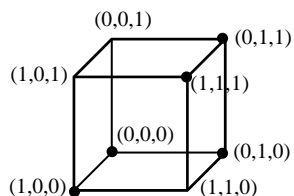
А)  $f(x, y, z) = \bar{z} \vee (\bar{x} \wedge y \wedge z)$

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

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

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

2. Построить СДНФ по единичному n- мерному кубу



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

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

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

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

3. С помощью карт Карно найти МДНФ

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

А)

	$\bar{x}\bar{y}$	$\bar{x}y$	$xy$	$x\bar{y}$
$z$	0	1	0	0
$\bar{z}$	1	1	0	1

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

Б)

	$\bar{x}\bar{y}$	$\bar{x}y$	$xy$	$x\bar{y}$
				11

z	0	1	0	0
$\bar{z}$	1	1	0	1

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

В)

	$\bar{x}\bar{y}$	$\bar{x}y$	$xy$	$x\bar{y}$
z	0	1	0	0
$\bar{z}$	1	1	0	1

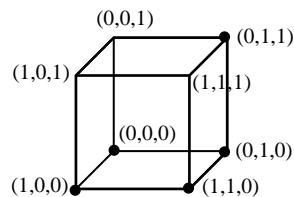
$$f(x, y, z) = (\bar{x} \wedge \bar{z} \wedge \bar{y}) \vee (y \wedge \bar{x}) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge \bar{z})$$

Г)

	$\bar{x}\bar{y}$	$\bar{x}y$	$xy$	$x\bar{y}$
z	0	1	0	0
$\bar{z}$	1	1	0	1

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

4. Построить минимальную ДНФ по единичному n-мерному кубу



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

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

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

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

5. Правильно заполнить карты Карно для  $f(x, y, z) = \bar{x}\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}\bar{y}z \vee x\bar{y}\bar{z} \vee xy\bar{z}$

А)

	$\bar{x}\bar{y}$	$\bar{x}y$	$xy$	$x\bar{y}$
$z$	0	1	1	1
$\bar{z}$	0	1	0	0

Б)

	$\bar{x}\bar{y}$	$xy$	$\bar{x}y$	$x\bar{y}$
$z$	1	0	0	0
$\bar{z}$	1	0	1	1

В)

	$\bar{x}\bar{y}$	$\bar{x}y$	$xy$	$x\bar{y}$
$\bar{z}$	1	0	0	0
$z$	1	0	1	1

Г)

	$\bar{x}\bar{y}$	$\bar{x}y$	$xy$	$x\bar{y}$
$z$	1	0	0	0
$\bar{z}$	1	0	1	1

6. Выбрать верное свойство суммы Жигалкина

А)  $x_1 \vee x_2 = x_1x_2 + x_1 + x_2$

Б)  $x_1 \vee x_2 = x_1 + x_2$

В)  $x_1 \vee x_2 = x_1x_2 + x_2$

Г)  $x_1 \vee x_2 = x_1 \rightarrow x_2 + x_1 + x_2$

7. Выбрать не свойство суммы Жигалкина

А)  $x_1 + x_2 = x_2 + x_1$

Б)  $x_1 \cdot (x_2 + x_3) = x_1x_2 + x_1x_3$

В)  $x_1 + (x_2 + x_3) = (x_1 + x_2) \wedge x_3$

Г)  $x_1 + x_2 = \bar{x}_1x_2 \vee x_1\bar{x}_2$

8.  $x_1 + x_2 = ?$

А)  $\bar{x}_1 + \bar{x}_2 = \overline{x_1 + x_2}$

Б)  $x_1 \wedge \bar{x}_2 = \overline{x_1 + x_2}$

В)  $\bar{x}_1 + x_2 = \overline{x_1 + x_2}$

Г)  $x_1 + x_2 = \overline{x_1 + x_2}$

9. Полином Жигалкина- это

А) представление булевой функции с помощью констант, операции конъюнкции и двоичного сложения

Б) представление булевой функции с помощью констант, операции дизъюнкции и двоичного сложения

В) представление булевой функции с помощью операции дизъюнкции и двоичного сложения

Г) представление булевой функции с помощью констант, операции конъюнкции

10. Представить в виде полинома Жигалкина  $x \rightarrow y$

- А)  $x \rightarrow y \cong \bar{x} \vee y$
- Б)  $x \rightarrow y \cong xy + x + y$
- В)  $x \rightarrow y \cong xy + x + y + 1$
- Г)  $x \rightarrow y \cong xy + x + 1$

11.  $x+x=?$

- А) 1
- Б) 0
- В)  $x$
- Г)  $\bar{x}$

14.  $x+1=?$

- А)  $x$
- Б)  $\bar{x}$
- В) 0
- Г) 1

12. Функция  $f^*(x_1, x_2, \dots, x_n)$  называется двойственной функцией  $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ , если

- А)  $f^*(x_1, x_2, \dots, x_n) = \bar{f}(\bar{x}_1, \dots, \bar{x}_n)$
- Б)  $f^*(x_1, x_2, \dots, x_n) = \bar{f}(x_1, \dots, x_n)$
- В)  $f^*(x_1, x_2, \dots, x_n) = f(\bar{x}_1, \dots, \bar{x}_n)$
- Г)  $f^*(\bar{x}_1, \bar{x}_2, \dots, \bar{x}_n) = \bar{f}(\bar{x}_1, \dots, \bar{x}_n)$

### Критерии оценки:

оценка «5», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается 1 ошибка;

оценка «4», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается не более 4 ошибок;

оценка «3», если выполнено более половины заданий, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению;

оценка «2», если выполнено менее половины заданий.

## Практическая работа №3 «Основы теории множеств»

### Вариант 1

1. Как называется логическое умножение?
  - а) инверсия
  - б) дизъюнкция
  - в) конъюнкция**
  - г) импликация
2. Какое из обозначений не применяется для инверсии
  - а)  $\overline{NE}$
  - б)  $\mid$**
  - в)  $\neg$
  - г) NOT

А	Б	?
0	0	0

3. У какой из логических функций следующая таблица истинности:

1	0	1
0	1	1
1	1	1

- а) инверсия
- б) конъюнкция
- в) дизъюнкция**
- г) импликация

4. Запишите на языке алгебры логики высказывание: «Эта зима нехолодная и снежная»

- а)  $A \text{ и } B$
- б)  $A$
- в)  $\neg(A \vee B)$
- г)  $\neg A \text{ и } B$**

5.  $A = 0$ ,  $B = 1$ . В какой из ниже записанных формул результатом будет 1 (истина)?

- а)  $\neg B$
- б)  $A \text{ и } B$**
- в)  $\neg(A \text{ или } B)$
- г)  $\neg A \text{ или } \neg B$

6. Высказывание ... истинно, когда  $A$  ложно, и ложно, когда  $A$  истинно

- а)  $\bar{A}$**
- б)  $A \vee B$
- в)  $A \rightarrow B$
- г)  $A \& B$

7. Высказывание ... ложно, тогда и только тогда, когда оба высказывания  $A$  и  $B$  ложны.

- а)  $\bar{A}$
- б)  $A \& B$
- в)  $A \vee B$**
- г)  $A \rightarrow B$

8. Высказывание  $A \leftrightarrow B$  истинно, тогда и только тогда, когда

- а)  $A$  истинно, а  $B$  ложно
- б)  $A$  и  $B$  совпадают**
- в)  $A$  ложно, а  $B$  истинно
- г)  $A$  и  $B$  истинны

9. Определите, какому закону алгебры логики соответствует логическое тождество  $A \vee B = B \vee A$

- а) сочетательный закон
- б) переместительный закон**
- в) распределительный закон
- г) закон идемпотенции

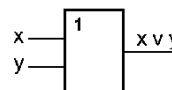
10. Как будет выглядеть логическое выражение  $A \& (\bar{A} \vee B)$  в упрощенном виде ?

- а)  $1 \vee (A \& B)$
- б)  $A \vee B$
- в)  $A \& B$**
- г)  $A \& (\bar{A} \vee B)$

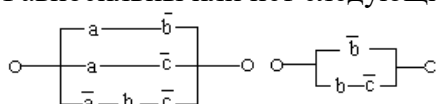
11. Часть электронной логической схемы, которая реализует элементарную логическую функцию – это ...

- а) логическая схема компьютера
- б) логический элемент компьютера**
- в) электронный элемент компьютера
- г) триггер

12. Такой структурной схемой обозначается



- а) конъюнктор  
**б) дизъюнктор**  
 в) вентиль не  
 г) инвертор
13. Реализует дизъюнкцию двух и более логических значений ...  
 а) вентиль  
 б) схема И  
**в) схема ИЛИ**  
 г) схема НЕ
14. Равносильны или нет следующие переключательные схемы ?



- а) да      **б) нет**
15. Алеша, Боря и Гриша нашли в земле сосуд. Каждый из них высказал по два предположения.  
 Алеша: " Это сосуд греческий, V века".  
 Боря: " Это сосуд финикийский, III века".  
 Гриша: " Это сосуд не греческий, IV века".  
 Учитель истории сказал ребятам, что каждый из них прав только в одном из двух своих предположений. Где и в каком веке был изготовлен сосуд?  
 а) Сосуд изготовлен в Греции в IV веке.  
 б) Сосуд изготовлен в Финикии в III веке.  
**в) Сосуд изготовлен в Финикии в V веке.**  
 г) Сосуд изготовлен в Греции в V веке.

16. Министры иностранных дел России, США и Китая обсудили за закрытыми дверями проекты соглашения о полном разоружении, представленные каждой из стран. Отвечая затем на вопрос журналистов: "Чей именно проект был принят?", министры дали такие ответы:

- Россия — "Проект не наш, проект не США";
- США — "Проект не России, проект Китая";
- Китай — "Проект не наш, проект России".

Один из них (самый откровенный) оба раза говорил правду; второй (самый скрытный) оба раза говорил неправду, третий (осторожный) один раз сказал правду, а другой раз — неправду. Определите, представителями каких стран являются откровенный, скрытный и осторожный министры

- а) Откровеннее был российский министр, осторожнее — китайский, скрытнее — министр США  
 б) Откровеннее был министр США, осторожнее — российский, скрытнее — китайский министр  
**в) Откровеннее был китайский министр, осторожнее — российский, скрытнее — министр США**  
 г) Откровеннее был китайский министр, осторожнее — министр США, скрытнее — российский министр

## Вариант 2

1. Как называется логическое сложение?  
 а) инверсия



- б) дизъюнкция
  - в) конъюнкция
  - г) импликация
2. Какое из обозначений не применяется для конъюнкции?
- а) И
  - б) AND
  - в) v**
  - г) &

А	Б	?
0	0	1
1	0	0
0	1	1
1	1	1

3. У какой из логических функций следующая таблица истинности:
- а) инверсия
  - б) конъюнкция
  - в) дизъюнкция
  - г) импликация**
4. Запишите на языке алгебры логики высказывание: «Сегодня светит солнце, и мы пойдем кататься на коньках и лыжах»
- а) А и (В и С)**
  - б) (А и В) или С
  - в) А и В
  - г) А
5.  $A = 1, B = 0$ . В какой из ниже записанных формул результатом будет 0 (ложь)?
- а)  $\neg (B \text{ или } A)$
  - б)  $A \vee B$
  - в)  $\neg (A \text{ и } B)$**
  - г)  $A \text{ и } \neg B$
6. Высказывание ... истинно, тогда и только тогда, когда оба высказывания А и В истинны.
- а)  $\bar{A}$
  - б)  $A \& B$**
  - в)  $A \vee B$
  - г)  $A \rightarrow B$
7. Высказывание  $A \rightarrow B$  ложно тогда и только тогда, когда ...
- а) А истинно, а В ложно**
  - б) А и В совпадают
  - в) А ложно, а В истинно
  - г) А и В истинны
8. Высказывание  $A \leftrightarrow B$  истинно, тогда и только тогда, когда
- а) А истинно, а В ложно
  - б) А ложно, а В истинно
  - в) А и В совпадают**
  - г) А и В истинны
9. Определите, какому закону алгебры логики соответствует логическое тождество  $A \vee (B \& C) = (A \vee B) \& (A \vee C)$
- а) сочетательный закон

- б) закон идемпотенции
- в) переместительный закон
- г) **распределительный закон**

10. Как выглядит функция проводимости  $F = \overline{\bar{a} \cdot b \vee a \cdot (b \vee \bar{c})}$  в упрощенном виде?

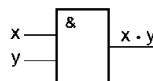
- а)  $F = c \vee a \cdot b$
- б)  $F = \bar{b} \vee \bar{a} \cdot c$
- в)  $F = \bar{a} \cdot c \vee b \cdot (a \vee c)$
- г)  $F = \overline{\bar{a} \cdot b \vee a \cdot (b \vee \bar{c})}$

11. Реализует конъюнкцию двух и более логических значений ...

- а) вентиль
- б) **схема И**
- в) схема ИЛИ
- г) схема НЕ

12. Такой структурной схемой обозначается

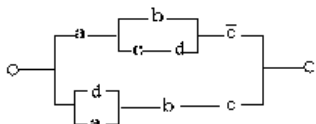
- а) **конъюнктор**
- б) дизъюнктор
- в) вентиль не
- г) инвертор



13. Электронная схема, применяемая в регистрах компьютера для запоминания одного разряда двоичного кода это ...

- а) вентиль
- б) логическая схема
- в) **триггер**
- г) электронная схема

14. Как выглядит функция проводимости к заданной переключательной схеме ?



- а)  $F = a \cdot b \vee \bar{a} \cdot c$
- б)  $F = a \vee (b \cdot c \vee d) \vee \bar{c} \vee (a \vee d) \cdot b \cdot c$
- в)  $F = a \cdot (b \vee c \cdot d) \cdot \bar{c} \vee (a \vee d) \cdot b \cdot c$
- г)  $F = a \cdot (b \vee c \cdot d) \cdot \bar{c} \vee (a \vee d) \cdot b \vee c$

15. В соревнованиях по гимнастике на первенство школу участвуют Алла, Валя, Таня и Даша. Болельщики высказали предположения о возможных победителях:

- 1-й болельщик : «Первой будет Таня, Валя будет второй».
- 2-й болельщик : «Второй будет Таня, Даша - третьей».
- 3-й болельщик : «Алла будет второй, Даша - четвертой».

По окончании соревнований оказалось, что в каждом предположении только одно из высказываний истинно, другое же ложно. Какое место на соревнованиях заняла каждая из девочек, если все они оказались на разных местах?

- а) Алла– 1 место, Даша– 2 место, Таня – 3 место, Валя– 4 место.
- б) **Таня – 1 место, Алла – 2 место, Даша – 3 место, Валя – 4 место.**
- в) Валя– 1 место, Таня– 2 место, Даша – 3 место, Алла –4 место.
- г) Таня - 1 место, Валя– 2 место, Даша – 3 место, Алла –4 место

16. На конгрессе встретились четверо ученых: физик, биолог, историк и математик.

Каждый ученый владел двумя языками из четырех (русским, английским, французским и итальянским), но не было такого языка, на котором могли бы разговаривать все четверо. Есть только один язык, на котором могли вести беседу сразу трое. Никто из

ученых не владеет и французским и русским языками. Хотя физик не говорит по-английски, он может служить переводчиком, если историк и биолог захотят побеседовать. Историк говорит по-русски и может говорить с математиком, хотя тот не знает ни одного русского слова. Физик, биолог и математик не могут разговаривать на одном языке. Какими двумя языками владеет каждый ученый?

а) Физик – английский и французский, Биолог – французский и итальянский, Историк – русский и английский, математик – английский и итальянский

**б) Физик – французский и итальянский, Биолог – английский и французский, Историк – русский и итальянский, математик – английский и итальянский.**

в) Физик – английский и итальянский, Биолог – французский и итальянский, Историк – русский и итальянский, математик – английский и итальянский.

г) Физик – французский и русский, Биолог – английский и французский, Историк – русский и итальянский, математик – английский и итальянский.

#### **Критерии оценки:**

оценка «5», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается 1 ошибка;

оценка «4», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается не более 4 ошибок;

оценка «3», если выполнено более половины заданий, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению;

оценка «2», если выполнено менее половины заданий.

### **Практическая работа №4 «Предикаты»**

#### **Вариант 1**

1. Определение предиката.

2. Равносильные формулы алгебры предикатов.

3. Определение машины Тьюринга.

4. Показать, что формулы  $\forall x(A(x) \& B(x))$  и  $\forall xA(x) \& \forall xB(x)$  не равносильны.

5. Пусть машина Тьюринга имеет внешний алфавит  $A = \{a_0, a_1, a_2\}$  и внутренний алфавит  $S = \{q_1, q_2, q_3\}$   $q_1$  – начальное состояние. Опишите поведение машины Тьюринга.

#### **Вариант 2**

1. Логические операции над предикатами.

2. Основные равносильности.

3. Сравнить алгоритмические схемы Маркова и Тьюринга.

4. Показать, что формулы  $\exists x(A(x) \& B(x))$  и  $\exists xA(x) \& \exists xB(x)$  не равносильны.

5. Пусть машина Тьюринга имеет внешний алфавит  $A = \{a_0, a_1, a_2\}$  и внутренний алфавит  $S = \{q_1, q_2, q_3\}$   $q_1$  – начальное состояние. Опишите поведение машины Тьюринга.

#### **Критерии оценки:**

оценка «5», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается 1 ошибка;

оценка «4», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается не более 4 ошибок;

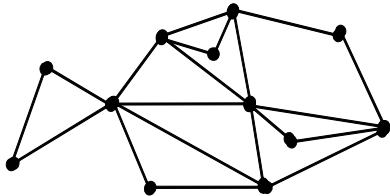
оценка «3», если выполнено более половины заданий, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению;

оценка «2», если выполнено менее половины заданий

## Практическая работа №5 «Основы теории графов»

### Вариант 1

1. Определите вид графа:

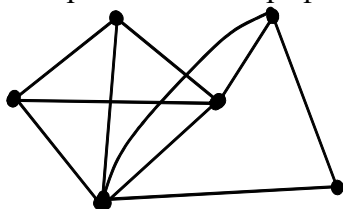


Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) Простой граф
- 2) Мультиграф
- 3) Псевдограф

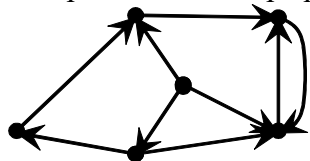
:

2. Определите вид графа:



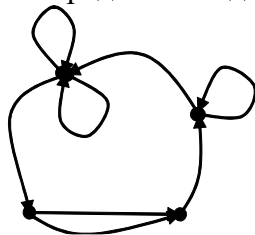
- 1) Простой граф
- 2) Мультиграф
- 3) Псевдограф

3. Определите вид графа:



- 1) Простой граф
- 2) Мультиграф
- 3) Псевдограф

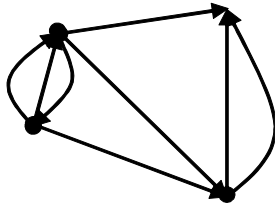
4. Определите вид графа:



- 1) Простой граф

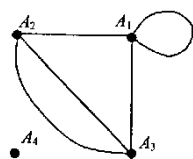
- 2) Мультиграф
- 3) Псевдограф

5. Определите вид графа:



- 1) Простой граф
- 2) Мультиграф
- 3) Псевдограф

6. Определите вид графа:



- 1) Простой граф
- 2) Мультиграф
- 3) Псевдограф

### Вариант 2

1. Вершина графа, смежная с каждой другой его вершиной называется

- 1) Висячей
- 2) Доминирующей
- 3) Изолированной

2. Вершина графа нулевой степени называется

- 1) Висячей
- 2) Доминирующей
- 3) Изолированной

3. Вершина графа первой степени называется

- 1) Висячей
- 2) Доминирующей
- 3) Изолированной

4. Если два ребра соединены общей вершиной, то они называются...

- 1) Смежными
- 2) Изоморфными
- 3) Кратными
- 4) Дугами

5. Если две вершины соединены ребром, то они называются...

- 1) Смежными
- 2) Изоморфными
- 3) Изолированными
- 4) Висячими

6. Граф называется орграфом, если...

- 1) Все его ребра кратны
- 2) Все его вершины соединены между собой
- 3) Все его ребра ориентированы

#### **Критерии оценки:**

оценка «5», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается 1 ошибка;

оценка «4», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается не более 4 ошибок;

оценка «3», если выполнено более половины заданий, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению;

оценка «2», если выполнено менее половины заданий.

### **Практическая работа №6 «Элементы теории алгоритмов»**

#### **Вариант 1**

Составить алгоритм нахождения значения функции  $y = 5/x - 1$ .

#### **Вариант 2**

Составить блок-схему нахождения корней квадратного уравнения.

#### **Вариант 3**

Составить схему алгоритма для вычисления значений функции

$$y = \ln(x^2 + 2x + 10) \text{ от значения } x_1 = 1 \text{ до значения } x_n = 5 \text{ с шагом } \Delta x = 0,5.$$

#### **Вариант 4**

Составить алгоритм вычисления значений функции  $y = \frac{1}{15}x^3 + x + 4$  для всех  $x$ , принадлежащих отрезку  $[-3, 3]$ , с шагом 1. Записать его в виде блок-схемы.

#### **Вариант 5**

Составить алгоритм вычисления значений функции  $y = x^3 + 6x^2 + 5$  для всех  $x$ , принадлежащих отрезку  $[-10, 10]$ , с шагом 2,5. Записать его в виде блок-схемы.

#### **Вариант 6**

Составить алгоритм вычисления значений функции  $y = \frac{2x + 44}{x^2 + 1}$  для всех  $x$ , принадлежащих отрезку  $[-4, 4]$ , с шагом 1. Записать его в виде блок-схемы.

### Вариант 7

Составить алгоритм вычисления значений функции  $y = (x + c)(x^2 + 12)$  для всех  $x$ , принадлежащих отрезку  $[-10, 1]$ , с шагом 0.5. Записать его в виде блок-схемы.

#### Критерии оценки:

оценка «5», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается 1 ошибка;

оценка «4», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается не более 4 ошибок;

оценка «3», если выполнено более половины заданий, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению;

оценка «2», если выполнено менее половины заданий.

### 3. Информационные источники

#### Основные источники

1. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник: для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 193 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07917-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469649> (дата обращения: 16.05.2021).
2. Гусева, А. И. Дискретная математика: учебник / А. И. Гусева, В. С. Киреев, А. Н. Тихомирова. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2019. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-21-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/978936> (дата обращения: 16.05.2021). — Режим доступа: по подписке.

#### Дополнительные источники

1. Гусева, А. И. Дискретная математика: сборник задач / А. И. Гусева, В. С. Киреев, А. Н. Тихомирова. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2021. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-72-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1094740> (дата обращения: 16.05.2021). — Режим доступа: по подписке.
2. Судоплатов, С. В. Математика: математическая логика и теория алгоритмов: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 255 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10930-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475996> (дата обращения: 16.05.2021).

#### Интернет-источники

1. Электронная библиотечная система Znanium: сайт. - URL: <https://znanium.com/> – Текст: электронный.
2. Электронная библиотечная система Юрайт: сайт. - URL: <https://urait.ru/> -Текст: электронный.