

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал)  
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Шилов С.П.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

ЕН.02. Дискретная математика

для обучающихся по программе подготовки специалистов среднего звена

09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям)

(базовая подготовка)

Форма обучения – очная

Абайдуллина Альфия Хамитовна. Дискретная математика. Фонд оценочных средств дисциплины для обучающихся по программе подготовки специалистов среднего звена 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям). Форма обучения – очная. Тобольск, 2020.

Фонд оценочных средств дисциплины разработан на основе ФГОС СПО по специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 августа 2014 года, № 1001.

© Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал) Тюменского государственного университета, 2020

© Абайдуллина Альфия Хамитовна, 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	3
2. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	4
3. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1.1. Область применения программы

Фонд оценочных средств учебной дисциплины «Дискретная математика» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям).

Фонд оценочных средств учебной дисциплины «Дискретная математика» может быть использован в профессиональной подготовке студентов по квалификации – техник-программист.

### 1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Дисциплина входит в Математический и общий естественнонаучный учебный цикл учебного плана специальности.

### 1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующей компетенцией:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

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

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Обработать статический информационный контент.

ПК 1.3. Моделировать в пакетах трехмерной графики.

ПК 2.1. Проводить исследование объекта автоматизации.

ПК 2.2. Создавать информационно-логические модели объектов.

ПК 2.6. Разрабатывать, вести и экспертировать проектную и техническую документацию.

ПК 3.3. Проводить обслуживание, тестовые проверки, настройку программного обеспечения отраслевой направленности.

ПК 4.2. Управлять сроками и стоимостью проекта.

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 8	У1. Применять методы дискретной математики У2. Строить таблицы истинности для формул логики У3. Представлять булевы функции в виде формул	31. Логические операции, формулы логики, законы алгебры логики 32. Основные классы функций, полноту множеств функций, теорему Поста

<p>ОК 9  ПК 1.1.  ПК 1.3.  ПК 2.1.  ПК 2.2.  ПК 2.6.  ПК 3.3.  ПК 4.2.</p>	<p>заданного типа</p> <p>У4. Выполнять операции над множествами, применять аппарат теории множеств для решения задач</p> <p>У5. Выполнять операции над предикатами</p> <p>У6. Исследовать бинарные отношения на заданные свойства</p> <p>У7. Выполнять операции над отображениями и подстановками</p> <p>У8. Выполнять операции в алгебре вычетов</p> <p>У9. Применять простейшие криптографические шифры для шифрования текстов</p> <p>У10. Генерировать основные комбинаторные объекты</p> <p>У11. Находить характеристики графов</p>	<p>33. Основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями</p> <p>34. Логику предикатов, бинарные отношения и их виды</p> <p>35. Элементы теории отображений и алгебры подстановок</p> <p>36. Основы алгебры вычетов и их приложение к простейшим криптографическим шифрам</p> <p>37. Метод математической индукции</p> <p>38. Алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов</p> <p>39. Основы теории графов</p> <p>310. Элементы теории автоматов</p>
--	---	--

## 2. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

п/п	Темы дисциплины, МДК, разделы (этапы) практики, в ходе текущего контроля, вид промежуточной аттестации с указанием семестра	Код контролируемой компетенции (или её части), знаний, умений	Наименование оценочного средства (с указанием количества вариантов, заданий и т.п.)
1.	<b>Тема 1.1.</b> Введение. <b>Тема 1.2.</b> Множество.	33, У1, У4, ОК1-ОК5, ОК8, ОК9, ПК 1.1	Расчетное задание (11 заданий) Устный опрос (39 вопросов)
2.	<b>Тема 1.3.</b> Предикат.	34, У5, ОК1-ОК5, ОК8, ОК9, ПК 1.1	Расчетное задание (7 заданий)
3.	<b>Тема 1.4.</b> Бинарные отношения.	34, У6, ОК1-ОК5, ОК8, ОК9, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.6, ПК 3.3, ПК 4.2	Устный опрос (7 вопросов)
4.	<b>Тема 2.1.</b> Понятия и операции теории отображений.	35, У7, ОК1-ОК5, ОК8, ОК9, ПК 1.1	Устный опрос (17 вопросов)
5.	<b>Тема 2.2.</b> Элементы теории отображений. <b>Тема 2.3.</b> Элементы теории алгебры подстановок.	35, У7, ОК1-ОК5, ОК8, ОК9, ПК 1.1	Расчетное задание (10 заданий)
6.	<b>Тема 3.1.</b> Комбинаторные объекты и их генерирование. <b>Тема 3.2.</b> Генерирование комбинаторных объектов.	38, У10, ОК1-ОК5, ОК8, ОК9, ПК 1.1	Устный опрос (4 вопроса) Расчетное задание (9 заданий)
7.	<b>Тема 4.1.</b> Неориентированные и ориентированные графы.	39, У11, ОК1-ОК5, ОК8, ОК9, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2	Устный опрос (50 вопросов) Расчетное задание (25 задания)
8.	<b>Тема 5.1.</b> Формулы логики.	31, У2, ОК1-ОК5, ОК8, ОК9, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2	Устный опрос (40 вопросов) Расчетное задание (16 заданий)
9.	<b>Тема 5.2.</b> Законы алгебры логики.	31, У2, ОК1-ОК5, ОК8, ОК9, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2	Расчетное задание (9 заданий)

10.	<b>Тема 7.1.</b> Основы алгебры вычетов. <b>Тема 7.2.</b> Метод математической индукции.	37, ОК1-ОК5, ОК8, ОК9, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.6, ПК 3.3, ПК 4.2	Расчетное задание (3 задания)
11.	Промежуточная аттестация в 3 семестре	31-310, У1-У11, ОК1-ОК5, ОК8, ОК9, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.6, ПК 3.3, ПК 4.2	Дифференцированный зачет

### 3. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

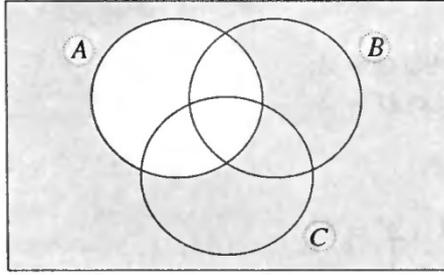
<b>Тема 1.1.</b> Введение. <b>Тема 1.2.</b> Множество.	33, У1, У4, ОК1-ОК5, ОК8, ОК9, ПК 1.1
---	---------------------------------------

Расчетное задание: решить задачи.

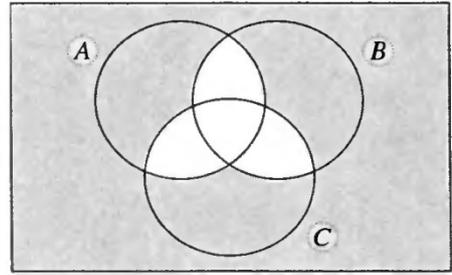
- Перечислите элементы множества  $\{x : x \text{ — целое и } x^2 < 100\}$ .
- Перечислите подмножества множества  $\{a, b\}$ .
- Задайте характеристическим свойством множество:
  - всех параллелограммов;
  - всех прямоугольников;
  - всех квадратов;
- Дано множество  $A = \{a, b, c, \{a, b\}, \{a\}, \{a, b, c, d\}, \{a, b, c\}\}$ .
  - Какие из элементов этого множества являются множествами?
  - Какие из следующих записей верны:
 

а) $a \in A$ ;	в) $a \subset A$ ;	д) $\{a, b, c, d\} \subset A$ ;
б) $\{a\} \in A$ ;	г) $\{a\} \subset A$ ;	е) $\{a, b, c, d\} \in A$ ?
- Пусть  $A = \{1,2,3,4,5,6,7\}$ ,  $B = \{4,5,6,7,8,9,10\}$ ,  $C = \{2,4,6,8,10\}$ , а  $U = \{1,2,3,4,5,6, 7,8,9,10\}$ . Определите следующие множества: а)  $A \cap C$ ; в)  $A \cap \{B \cup C\}$ ;
- Для каждого из приведенных ниже множеств используйте диаграммы Венна для двух множеств и заштрихуйте те ее части, которые изображают заданные множества:
  - $A'$
  - $(A \cap B)'$
- Опишите множества, соответствующие закрашенной части каждой диаграммы Венна:

а)



в)



8. С помощью диаграммы Венна покажите, что  $(A \cap B)' = A' \cup B'$

9. Решите задачу Льюиса Кэрролла, автора книг «Алиса в стране чудес» и «Алиса в Зазеркалье»: «В ожесточенном бою из 100 пиратов потеряли по одному глазу — 70, по одному уху — 75, по одной руке — 80, по одной ноге — 85 пиратов. Каково минимальное число пиратов, потерявших одновременно глаз, ухо, ногу и руку?»

10. Определите мощность множества:

а)  $\{\{a\}, a\}$ ; б)  $\{0\}$ ;

в) состоящего из букв слова «математика»;

г) состоящего из букв слова «перпендикулярные»;

д) состоящего из цифр числа 635252;

е) состоящего из цифр числа 1010111.

11. Даны множества  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{x, y, z\}$ ,  $C = \{ ; \oplus \}$ . Запишите декартовы произведения множеств:

а)  $A \times B$ ; б)  $B \times A$  в)  $B \times C$ ; г)  $C \times B$ ; д)  $A \times C$ ; е)  $C \times A$

Вопросы для устного опроса:

1. Что такое множество?

2. Какое множество считается заданным?

3. Какими способами можно задать множество?

4. Какое множество называется пустым?

5. С помощью чего изображают множества?

6. Что называется подмножеством?

7. Какое множество называется универсальным?

8. Какие множества называются равными?

9. Что называется мощностью множества?

10. Что называется пересечением множеств?

11. Что называется объединением множеств?

12. Что называется разностью множеств?

13. Что называется дополнением множества?
14. Что называется симметрической разностью множеств?
15. Проиллюстрировать операции над множествами с помощью кругов Эйлера.
16. Сформулировать основные свойства операций над множествами.
34. Какие множества называются эквивалентными?
35. Какие множества называются конечными/бесконечными?
36. Какие множества называются счетными/несчетными?
37. Что называется булеаном множества?
38. Как практически можно сравнить два множества?
39. Какое множество называется упорядоченным?

<b>Тема 1.3. Предикат.</b>	34, У5, ОК1-ОК5, ОК8, ОК9, ПК 1.1
----------------------------	-----------------------------------

Расчетное задание: решить задачи.

1. В пропозиционных функциях сделайте подстановку переменной, чтобы в первом случае получилось истинное высказывание, а во втором ложное:

- а)  $x$  — президент России;
- б)  $x$  делится на 2 и на  $y$ ;
- в)  $x$  больше 7, но меньше  $y$ ;
- г) неверно, что  $x$  старше  $y$ , но моложе  $z$ ;
- д)  $x$  — первый космонавт России;
- е)  $x$  расположен между  $y$  и  $z$ .

2. Связывая переменные кванторами, превратите функции в высказывания:

- а)  $x$  — автор романа  $y$ ;
- б) город  $x$  стоит на берегу  $y$ ;
- в) река  $x$  впадает в  $y$ ;
- г) студент  $x$  учится на факультете  $y$  в учебном заведении  $z$ ;
- д)  $x$  — число сторон, а  $y$  — число диагоналей для многоугольника  $z$ ;
- е) словарь перевода с языка  $x$  на язык  $y$ .

3. Пусть  $M = \langle N, S_3, P_3 \rangle$ , где  $S_3(x, y, z) = И \Leftrightarrow x + y = z$ , а  $P_3(x, y, z) = И \Leftrightarrow x \cdot y = z$  (И — истинность). Запишите формулу с одной свободной переменной  $x$ , истинную тогда и только тогда, когда

- а)  $x = 1$ ;
- в)  $x = 2$ ;

д)  $x$  — нечетное;

б)  $x = 0$ ;

г)  $x$  — четное;

е)  $x$  — простое число.

4. Известно, что  $P(x)$ : « $x$  — четное число»,  $K(x)$ : « $x$  — нечетное число»,  $T(x)$ : « $x$  — простое число»,  $Q(x, y)$ : « $y$  делится на  $x$ ». Выразите в понятиях русского языка формулы логики предикатов:

а)  $P(12)$ ;

в)  $\forall x (Q(x, 2) \rightarrow P(x))$ ;

д)  $\forall x (P(x) \wedge \forall y (Q(x, y) \rightarrow P(y)))$ ;

ж)  $\forall x (P(x) \rightarrow \overline{Q(x, 8)})$ ;

и)  $\exists x (P(x) \wedge T(x) \wedge \overline{\exists x ((P(x) \wedge T(x)) \wedge \exists y (x \neq y) \wedge (P(x) \wedge T(y)))})$ .

б)  $K(5) \wedge T(5)$ ;

г)  $\exists x (P(x) \wedge Q(x, 8))$ ;

е)  $\forall x (T(x) \rightarrow \exists y (P(y) \wedge Q(x, y)))$ ;

з)  $\forall x (\overline{K(x)} \rightarrow \forall y (T(y) \rightarrow \overline{Q(x, y)}))$ ;

5. Даны предикаты  $P(X)$ :  $X < 3$ ,  $Q(Y)$ :  $Y < 6$ . Составьте предикаты:

а)  $P(X) \wedge Q(Y)$ ;      в)  $P(X) \rightarrow Q(Y)$ ;      д)  $Q(X) \rightarrow P(X)$ ;

б)  $P(X) \vee Q(Y)$ ;      г)  $Q(Y) \rightarrow P(X)$ ;      е)  $Q(X) \vee P(X)$ .

6. Решите задачу: Андрей, Ваня и Саша собрались в поход. Учитель, хорошо знавший этих ребят, высказал следующие предположения:

а) Андрей пойдет в поход только тогда, когда пойдут Ваня и Саша;

б) Андрей и Саша друзья, а это значит, что они пойдут вместе или же оба останутся дома;

в) чтобы Саша пошел в поход, необходимо, чтобы пошел Ваня.

Когда ребята пошли в поход, оказалось, что учитель немного ошибся: из трех его утверждений истинными оказались только два. Кто из названных ребят пошел в поход?

7. Решите задачу: Петя решил поступить в МГУ и послал домой три сообщения:

а) если я сдам математику, то физику я сдам только при условии, что не завалю сочинение;

б) не может быть, чтобы я завалил сочинение и математику;

в) достаточное условие завала по физике — это двойка по сочинению.

После сдачи экзаменов оказалось, что из трех сообщений только одно было ложным. Как Петя сдал экзамены?

**Тема 1.4.** Бинарные отношения.

34, У6, ОК1-  
ОК5, ОК8, ОК9,  
ПК 1.1,  
ПК 1.3, ПК 2.1,

	ПК 2.2, ПК 2.6, ПК 3.3, ПК 4.2
--	-----------------------------------

Вопросы для устного опроса:

1. Какое отношение называется бинарным?
2. Сформулировать основные свойства бинарных отношений.
3. Какое отношение называется симметричным?
4. Какое бинарное отношение называется отношением эквивалентности?
5. Какое бинарное отношение называется отношением толерантности?
6. Какое бинарное отношение называется отношением порядка?
7. Какое бинарное отношение называется функциональным?

<b>Тема 2.1.</b> Понятия и операции теории отображений.	35, У7, ОК1- ОК5, ОК8, ОК9, ПК 1.1
---	--

Вопросы для устного опроса:

1. Что называется соответствием между множествами?
2. Что такое образ и прообраз элемента?
3. Какое соответствие называется обратным?
4. Что называется отображением одного множества на другое?
5. Что необходимо для задания отображений?
6. Какие способы задания отображений существуют?
7. В чем заключается аналитический способ задания отображений?
8. В чем заключается табличный способ задания отображений?
9. В чем заключается графический способ задания отображений?
10. Какие отображения называются равными?
11. Какие существуют виды отображений?
12. Какое отображение называется сюръективным?
13. Какое отображение называется инъективным?
14. Какое отображение называется взаимно-однозначным?
15. Какое отображение называется обратным?
16. Что называется композицией функций?
17. Какое отображение называется тождественным?

<b>Тема 2.2.</b> Элементы теории отображений. <b>Тема 2.3.</b> Элементы теории алгебры подстановок.	35, У7, ОК1- ОК5, ОК8, ОК9, ПК 1.1
--	--

Расчетное задание: решить задачи.

1. Постройте графики отношений, заданных множеством пар:  
 а)  $A = \{(x,y) \mid -3 \leq x \leq 4, y = 5\}$ ; б)  $D = \{(x, y) \mid 2 \leq x \leq 8, 1 \leq y \leq 6, x - y < 0\}$ .
2. Пусть отображение  $f: \mathbb{R} \rightarrow [-1, 1]$  задано равенством  $f(x) = \sin x$ . Найти:  
 а)  $f(0)$ ; б)  $f[-\pi/2, \pi/2]$ ; в)  $f^{-1}(0)$ ;
3. Какая из указанных функций  $f: [0, 1] \rightarrow [0, 3]$ , а)  $x \mapsto 3 \sin \frac{\pi x}{2}$ ; б)  $x \mapsto \operatorname{tg} \frac{\pi x}{4}$ ; в)  $x \mapsto 3^x$  инъективна, сюръективна или биективна? Построить графики этих функций.
4. Устанавливает ли соответствие множество книг в Пекинской библиотеке и в Петербургской? Если да, то соответствие является однозначным?
5. Пусть  $f(x) = \cos x$ ,  $g(x) = \ln x$ . Найти композицию функций:  $h(x) = f \circ g$ .
6. Найдите область определения и множество значений отношений: а)  $\{(a, 1), (a, 2), (c, 1), (c, 2), (c, 4), (d, 5)\}$  б)  $\{(x,y) : x, y \in \mathbb{R} \text{ и } x = y^2\}$
7. Пусть  $A = \{1,2,3,4,5\}$ ;  $B = \{6, 7,8,9\}$ ;  $C = \{10,11,12,13\}$ ;  $D = \{\square, \Delta, O, *\}$ . Пусть  $R \subseteq A \times B$ ,  $S \subseteq B \times C$  и  $T \subseteq C \times D$  определены следующим образом:  
 $R = \{(1,7), (4,6), (5,6), (2,8)\}$ ;  $S = \{(6,10), (6,11), (7,10), (8,13)\}$ ;  $T = \{(11, \Delta), (10, \Delta), (13, *), (12, \square), (13, O)\}$ . Определите отношения: а)  $R^{-1}$  и  $S^{-1}$  б)  $T \circ S$ .
8. Пусть отношения  $U, V \subseteq R \times R$  определены указанным ниже способом  
 $U = \{(x, y) : y = x^2 + 5\}$  и  $V = \{(x, y) : y = 3x\}$ . Опишите отношение: а)  $U \circ V$ . б)  $V^{-1}$
9. Пусть  $A = \{a, b, c, d, e\}$ , а  $S, T, U$  и  $V$  — отношения на  $A$ , где  
 $S = \{(a, a), (a, b), (b, c), (b, d), (c, e), (e, d), (c, a)\}$ ;  
 $T = \{(a, b), (b, a), (b, c), (b, d), (e, e), (d, e), (c, b)\}$ ;  
 $U = \{(a, b), (a, a), (b, c), (b, b), (e, e), (b, a), (c, b), (c, c), (d, d), (a, c), (c, a)\}$ ;  
 $V = \{(a, b), (b, c), (b, b), (e, e), (b, a), (c, b), (d, d), (a, c), (c, a)\}$ .  
 Опишите а)  $U \cap V$ . б)  $S \cup V$
10. Пусть  $A = \{a, b, c, d, e\}$ .  
 а) Опишите отношение на  $A$ , которое рефлексивно и симметрично, но не является транзитивным.  
 б) Опишите отношение на  $A$ , которое симметрично и транзитивно, но не является рефлексивным.  
 в) Опишите отношение на  $A$ , которое рефлексивно и транзитивно, но не является симметричным.

Вопросы для устного опроса:

1. Сформулируйте правило суммы/правило произведения.
2. Что называется размещением с повторением/без повторений?
3. Что называется перестановками?
4. Что называется сочетанием без повторения/с повторениями?

Расчетное задание: решите задачи.

1. Сколько человек в группе занимается спортом, если 9 человек занимаются лыжами и плаванием, а 12 человек — плаванием и волейболом, причем в секцию по плаванию ходят 4 человека из группы?

2. В колледже есть три варианта занятий по интересам: творческие объединения (ТО), спортивные секции (СС) и научное студенческое общество (НСО). Каждое направление содержит по четыре вида коллективов: ТО — театральный, музыкальный, танцевальный и КВН; СС — легкая атлетика, лыжи, спортивные игры и плавание. В состав НСО входят естественно-математическое, гуманитарное, техническое и информационное направления. Сколькими способами студенты могут разнообразить свой досуг в колледже после занятий, выбрав коллектив по интересам?

3. Сколькими способами из различных нечетных цифр можно составить различные трехзначные числа?

4. Сколькими способами могут взойти 3 зерна пшеницы, если посажено 7 зерен?

5. Сколькими способами можно расставить белые фигуры на первой линии шахматной доски?

6. Найти число точек пересечения диагоналей выпуклого  $n$ -угольника, если никакие три из них не пересекаются в одной точке.

7. Разложить  $n$  различных деталей в  $t$  ящиков. Сколько вариантов таких размещений можно перебрать?

8. Сколько различных двоичных чисел длиной  $n$  можно записать с помощью цифр 0 и 1?

9. Сколько проводится матчей в Чемпионате РФ по футболу в премьер-лиге (16 команд) за сезон?

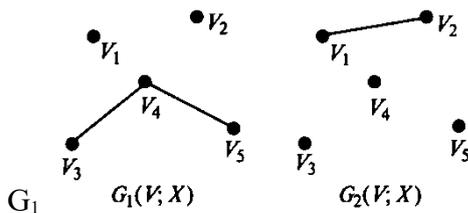
Вопросы для устного опроса:

1. Что такое граф?
2. Что называется вершинами (узлами) графа?
3. Что называется ребрами графа?
4. Что значит ребро инцидентно вершинам?
5. Какие вершины графа называются смежными?
6. Какое ребро называется петлей?
7. Какие ребра называются кратными?
8. Что называется степенью вершины?
9. Какая вершина графа называется изолированной?
10. Какой граф называется нуль-графом?
11. Какая вершина называется висячей?
12. Какая вершина называется четной/нечетной?
13. Какой граф называется полным?
14. Что называется дополнением графа?
15. Какой граф называется ориентированным?
16. Что называется степенью входа/выхода вершины ориентированного графа?
17. Какие дуги графа называются кратными?
18. Что называется маршрутом?
19. Что такое длина маршрута?
20. Какой маршрут называется замкнутым?
21. Что называется расстоянием между двумя вершинами?
22. Какой маршрут называется цепью?
23. Какой маршрут в орграфе называется путем?
24. Что такое цикл в орграфе?
25. Какая цепь (путь, цикл) в графе называются простыми?
26. Какой неориентированный граф называется связным/несвязным?
27. Что называется компонентой связности?
28. Какое ребро связного графа называется мостом?
29. Какие графы называются изоморфными?
30. Какой граф называется планарным?
31. Что называется областью?
32. Что называется эйлеровым путем/циклом графа?

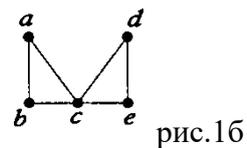
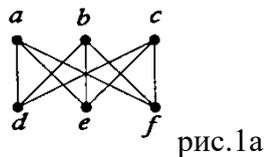
33. Что называется гамильтоновым путем/циклом графа?
34. Что называется объединением графов?
35. Что называется пересечением графов?
36. Что называется подграфом?
37. Что называется кольцевой суммой двух графов?
38. Что называется деревом?
39. Что называется ярусом дерева?
40. Что называется лесом?
41. Что называется кодеревом?
42. Что называется упорядоченным деревом?
43. Какие деревья называются бинарными?
44. Какое дерево называется строго бинарным?
45. Какое бинарное дерево называется полным?
46. Что такое цикломатическое число графа?
47. В чем заключается матричный способ задания графов?
48. В чем заключается табличный способ задания графов?
49. Что называется матрицей инцидентности?
50. Что называется матрицей смежности?

Расчетное задание: решите задачи.

1. Найдите объединение и пересечение графов  $G_1$  и  $G_2$ , дополнение для графа



2. Что из приведенного ниже является путем в графе на рис.1? Которые из них являются простыми путями? Приведите длину каждого из путей.



- а)  $aebfcd$ ,  $aecdaec$ ,  $aebecfbd$ ,  $aecfbdafe$ ,  $aecdaec$ ,  $aebecfbd$ ;
- б)  $abcabcd$ ,  $bcdeca$ ,  $abcabcd$ ,  $debace$ ,  $decab$ ,  $debace$

3. Что из приведенного ниже является циклом в графе на рис.2? Которые из них являются простыми циклами?

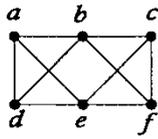


рис.2а

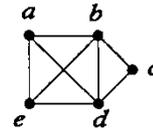


рис.2б

а) dabefbed, abcfefbca, bfeedbfeb, aecfbda, bfeedbfeb, dabefbed;

б) abcdbaea, adcbea, ebcdbcdae, ebcdbcdae, adbedea, adcbea

4. Граф G задан диаграммой

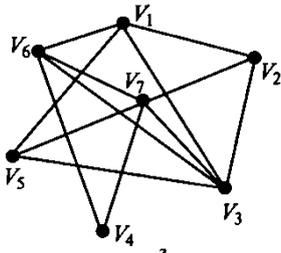
1. Укажите степени вершин графа.

2. Найдите длину пути из вершины  $V_2$  в вершину  $V_5$ , составьте маршруты длины 5, цепь и простую цепь, соединяющие вершину  $V_2$  и вершину  $V_5$ .

3. Постройте простой цикл, содержащий вершину  $V_4$ .

4. Найдите цикломатическое число графа G

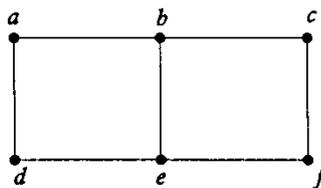
5. Определите вид заданного графа.



5. Изобразите граф с множеством вершин  $V = \{a, b, c\}$  и множеством ребер  $X = \{\{a, b\}, \{b, c\}\}$

6. Изобразите граф, у которого  $V = \{a, b, c, d, e\}$  и  $X = \{\{a, b\}, \{a, e\}, \{b, e\}, \{b, d\}, \{b, c\}, \{c, d\}\}$

7. Найдите все подграфы графа, изображенного на рисунке.



8. Пусть граф G задан матрицей смежности A. Построить диаграмму этого графа, если

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

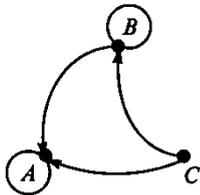
9. Пусть граф G задан матрицей смежности A. Построить диаграмму этого графа, если

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

10. Пусть орграф задан матрицей смежности. Постройте изображение этого графа, укажите степени вершин графа. По матрице смежности постройте матрицу инцидентности этого графа:

$V$	$V_1$	$V_2$	$V_3$	$V_4$	$V_5$	$V_6$
$V_1$		1			1	1
$V_2$	1		1		1	
$V_3$		1	2			
$V_4$				2		
$V_5$	1	1				1
$V_6$	1				1	

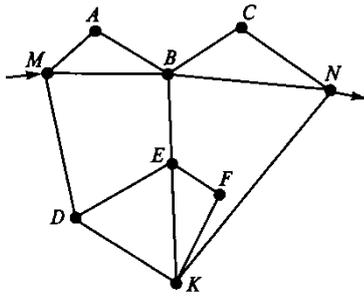
11. Постройте матрицу смежности и матрицу инцидентности для отношений, заданных графом  $G$ . Найдите число степеней входа и выхода этого графа, дайте ему характеристику.



12. Орграф задан матрицей смежности. Постройте его рисунок (схему, диаграмму), определите степени вершин графа и найдите маршрут длины 5.

$$G = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

13. Составьте все возможные планы маршрута путешествия по историческим местам, если автотуристам надо проехать из пункта  $M$  в пункт  $N$ , осмотрев все памятники архитектуры не более одного раза. Как называется такой маршрут?



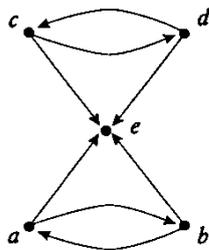
14. Ориентированный граф  $G(V, X)$  с множеством вершин  $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$  задан списком дуг:  $X = \{(1, 2), (2, 3), (4, 3), (4, 5), (6, 5), (7, 6), (7, 1), (7, 7), (7, 2), (6, 4), (4, 4), (2, 7), (6, 4), (5, 3)\}$ .

1. Постройте реализацию графа  $G$ .
2. Постройте матрицу инцидентности графа  $G$ .
3. Постройте матрицу смежности  $G$ .
4. Задайте соответствующий неориентированный граф матрицей смежности.

Укажите степени вершин полученных графов, найдите цикломатическое число графа  $G$ .

5. Укажите степени вершин полученных графов, найдите цикломатическое число графа  $G$ .

15. Найдите вершины и ориентированные ребра для приведенных ниже орграфов. Для каждой вершины определите степень входа и степень выхода.



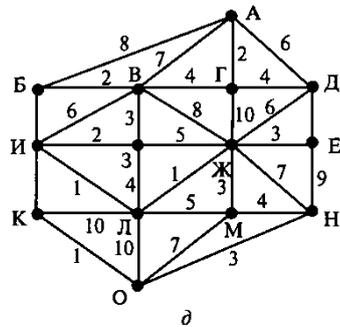
16. Составьте сценарий и по нему постройте сетевой граф, иллюстрирующий порядок выполнения операций, для того чтобы:

- 1) выпустить газету
- 2) провести соревнования по футболу на первенство техникума
- 3) посадить и вырастить картофель

17. Решите задачу «о переправах», изобразите решение графом: Три генерала — Строгий, Лихой и Грозный — со своими адъютантами переправлялись через реку с помощью двухместной лодки. Адъютант может либо перевозить своего генерала, либо переправляться с другим адъютантом. Однако ни один из генералов не разрешил своему

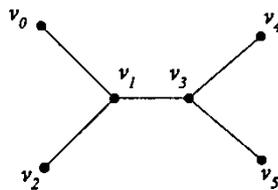
адъютанту ни оставаться с другим генералом вдвоем на берегу, ни переправляться с ним через реку. Как они переправились через реку?

18. Перед вами — карта (рис. д). Числа на карте обозначают время движения (в часах) от пункта до пункта. Можно ли успеть доехать из пункта А в пункт О за 22 часа? В случае положительного ответа укажите маршрут, в случае отрицательного ответа обоснуйте его.

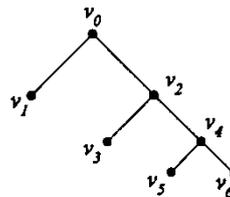


19. Которые из приведенных ниже графов являются деревьями?

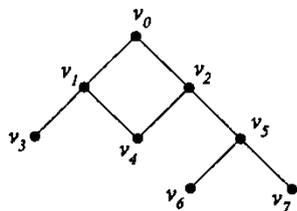
а)



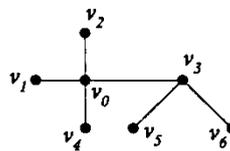
б)



в)



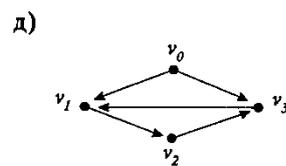
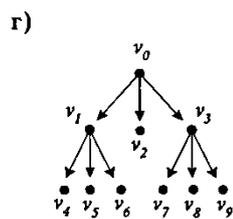
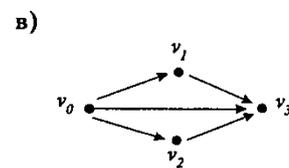
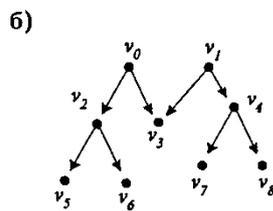
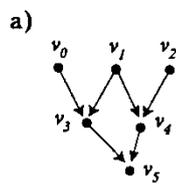
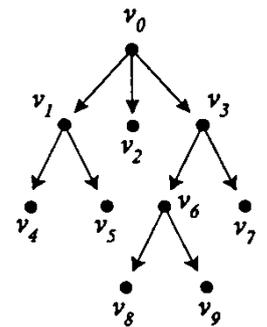
г)



20. Для каждого дерева из предыдущего упражнения

- используйте в качестве корня вершину  $v_2$  и нарисуйте корневое дерево;
- нарисуйте порожденное корневое ориентированное дерево;
- используйте в качестве корня вершину  $v_3$  и нарисуйте корневое дерево;
- нарисуйте порожденное корневое ориентированное дерево.

21. Которые из приведенных ниже графов являются корневыми ориентированными деревьями?



22. Для корневого ориентированного дерева, показанного на рис. ,
- найдите потомков вершины  $v_3$ ;
  - найдите предков вершины  $v_8$
  - найдите родителя вершины  $v_3$
  - определите уровень вершины  $v_6$
  - найдите сыновей вершины  $v_3$
  - найдите высоту дерева;

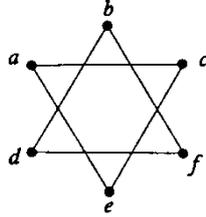
ж) найдите листья дерева;

з) определите, является ли это дерево бинарным?

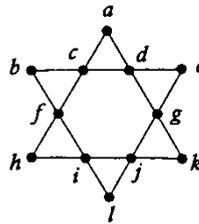
23. Нарисуйте генеалогическое дерево, начиная с одного из своих прадедушек.

24. Среди приведенных ниже графов найдите те, которые имеют эйлеров цикл.

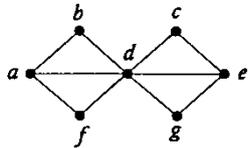
а)



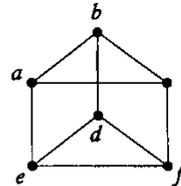
б)



в)

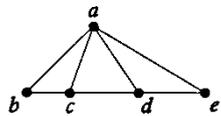


г)

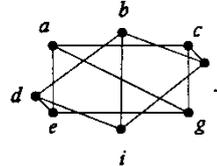


25. Каждый из приведенных ниже графов проверить на планарность. Ответ аргументируйте.

а)



б)



### Тема 5.1.

Формулы логики.

З1, У2, ОК1-  
ОК5, ОК8, ОК9,  
ПК 1.1,  
ПК 1.3, ПК 2.1,  
ПК 2.2

Вопросы для устного опроса:

1. Что такое суждение?
2. Что такое высказывание?
3. Какое высказывание называется простым?
4. Какое высказывание называется сложным?
5. Что называется формализацией высказываний?
6. Что называется булевой функцией?
7. Какие булевы функции называются равными?
8. Что называется формулой?

9. Что называется композицией двух булевых функций?
10. Какая логическая функция называется тождественной?
11. Какая логическая функция называется отрицанием?
12. Что называется таблицей истинности?
13. Какая функция называется конъюнкцией?
14. Какая функция называется дизъюнкцией?
15. Какая функция называется эквиваленцией?
16. Какая функция называется суммой по модулю два?
17. Какая функция называется стрелкой Пирса?
18. Какая функция называется штрихом Шеффера?
19. Какая функция называется импликацией?
20. Какая переменная называется существенной?
21. Какая переменная называется фиктивной?
22. В чем заключается аналитический способ задания булевой функции?
23. Какие булевы функции являются элементарными?
24. Каков приоритет логических операций?
25. Какая логическая операция называется отрицанием высказывания?
26. Какая логическая операция называется дизъюнкцией высказываний?
27. Какая логическая операция называется конъюнкцией высказываний?
28. Какая логическая операция называется строгой дизъюнкцией высказываний?
29. Какая логическая операция называется импликацией высказываний?
30. Какая логическая операция называется эквиваленцией высказываний?
31. Что называется обратным высказыванием?
32. Какие высказывания называются противоположными?
33. Сформулировать основные законы алгебры логики.
34. Что называется формулами алгебры логики?
35. Правила упрощения формул.
36. Какие две формулы алгебры логики называются равносильными?
37. Какая формула алгебры логики называется тавтологией?
38. Какая формула называется тождественно-ложной?
39. В чем заключается семантический способ доказательств?
40. В чем заключается синтаксический способ доказательств?

Расчетное задание: решите задачи.

1. Поможем синоптикам определить прогноз погоды. Известно, что если атмосферное давление понижается, то возможен дождь. В настоящее время атмосферное давление понижается. Возможен ли дождь?

2. Проверьте, являются ли булевы функции  $F_1$  и  $F_2$  эквивалентными:

а)  $F_1 = X \rightarrow (Y \equiv Z)$  и  $F_2 = (X \rightarrow Y) \equiv (X \rightarrow Z)$ ;

б)  $F_1 = X \cdot (Y \equiv Z)$  и  $F_2 = (XY) \equiv (XZ)$ ;

в)  $F_1 = X \rightarrow (Y \vee Z)$  и  $F_2 = (X \rightarrow Y) \vee (X \rightarrow Z)$ ;

г)  $F_1 = \overline{XZ} \vee XY \vee XZ$  и  $F_2 = \overline{XYZ} \vee \overline{XZ}$ ;

д)  $F_1 = X \equiv Z$  и  $F_2 = (X \vee Y \vee Z) \rightarrow (X \vee Y)(Y \vee Z)$ ;

е)  $F_1 = Y \rightarrow (X \rightarrow Z)$  и  $F_2 = X \rightarrow (XY \rightarrow ((X \rightarrow Y) \rightarrow Y)Z)$ .

3. Вычислите значение функции  $F(x_1, x_2, x_3)$  при заданных значениях аргументов  $x_1=0, x_2=0, x_3=0$  и при  $x_1=1, x_2=1, x_3=1$ ; затем приведите функцию к

минимальной ДНФ: а)  $F(x_1, x_2, x_3) = \overline{x_2 x_3} \vee x_3 \vee (x_1 \cdot \overline{x_2} \rightarrow x_3)$ ;

4. По заданной функции постройте таблицу истинности, приведите функцию к

минимальной ДНФ: а)  $F(x_1, x_2, x_3) = x_1 \vee \overline{x_2 \cdot x_3} \cdot (x_1 \vee x_2)$ ;

5. Постройте логическое выражение по заданной таблице истинности, приведите его к минимальной ДНФ алгебраически и с помощью карт Карно постройте соответствующий логический элемент.

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$F$
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

6. Постройте совершенные ДНФ и КНФ и соответствующие минимальные формы для булевых функций, заданных таблично.

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$F$
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

7. Определите, может ли каждая из данных высказывательных форм стать истинным или ложным высказыванием:

а) число  $n$  — четное или число  $n + 1$  — четное;

б) число  $n$  — четное и число  $n + 1$  — четное;

в)  $\begin{cases} x > 0, \\ x < 0; \end{cases}$  г)  $\begin{cases} x > 1, \\ x < 0; \end{cases}$  д)  $\begin{cases} x \geq 0, \\ x \leq 0; \end{cases}$  е)  $(x > 0) \vee (x \leq 0)$ .

8. Переведите предложения на язык алгебры логики и определите, если возможно, их истинность:

а) каждое слагаемое суммы  $a + b + c$  делится на 2;

б) все простые однозначные числа больше 3 — четные;

в) хотя бы одно из чисел  $n$ ,  $n + 1$ ,  $n - 1$  — четное;

г) число  $a$  принадлежит по крайней мере одному из множеств  $A$  и  $B$ ;

д) существует натуральное число  $x$ , которое больше 25, но меньше 52 и которое делится на 3 и на 5;

е) квадратное уравнение имеет не более двух корней.

9. Введя обозначения, запишите логическую форму высказываний и определите их вид:

а) «Порок — это не употребление плохого, а злоупотребление хорошим» (древняя мудрость);

б) «Чем честнее человек, тем менее он подозревает других в бесчестности»;

в) «Мастер не учит, а создает ситуации» (древняя мудрость);

г) «Либо все люди должны быть счастливы, либо никто» (Роберт Оуэн);

д) «Хотите подчинить себе других — начинайте с себя» (Л. Вовенарг);

е) «Благие намерения без квалификации дают тот же результат, что и квалификация без благих намерений» (В. Леви, психотерапевт).

10. Введя обозначения, запишите логическую форму сложного высказывания, постройте его отрицание, установите семантическую характеристику этих высказываний:

а) «Не может управлять другим тот, кто не в состоянии управлять самим собой» (английская пословица);

б) «Единственный урок, который можно извлечь из истории, состоит в том, что люди не извлекают из истории никаких уроков» (Б. Шоу);

в) «Со счастьем дело обстоит, как и с часами: чем проще механизм, тем реже они портятся» (Н.Шамфор);

г) «Чтобы победить противника, не стремись стать сильнее его, а сделай его слабее себя»;

- д) «Чем меньше человек собирается сделать, тем больше он об этом говорит»;  
 е) «В жизни возможны лишь две трагедии: не осуществить свою страстную мечту и добиться ее осуществления».

11. Запишите с помощью логических операций высказывания:

- а)  $bb = 0$ ; б)  $ab \neq 0$ ; в)  $a^2 + b^2 = 25$ ; г)  $a/b = 0$ ; д)  $|a| = 3$ ; е)  $|a| \geq 3$ .

12. Сформулируйте отрицание высказывания и определите истинность данного высказывания и его отрицания:

- а)  $5 \leq 3$ ; б)  $\sqrt{16} = 4$ ; в) если  $x^2 = 9$ , то  $x = 3$ ; г) если  $\frac{x^2 - 9}{x + 3} \geq 0$ , то  $x - 3 \geq 0$ ;

- д) если  $\frac{5}{8-x} < 0$ , то  $x < 8$ ; е) если  $n \in N$ , то  $(n - 1)n(n + 1)$  делится на 6.

13. Установите, какие из следующих пар являются отрицаниями друг друга, а какие не являются:

- а)  $x > 0$  и  $x \leq 0$ ;  
 б)  $\triangle ABC$  — прямоугольный и  $\triangle ABC$  — тупоугольный;  
 в)  $f(x)$  — четная функция и  $f(x)$  — нечетная функция;  
 г) все простые числа нечетные и все простые числа четные;  
 д) все простые числа нечетные и существуют простые четные числа;  
 е) четырехугольник ABCD — квадрат и четырехугольник ABCD — ромб.

14. Запишите эти предложения без знака отрицания:

- а)  $\overline{a < b}$ ; б)  $\overline{a \leq b}$ ; в)  $\overline{a \geq b}$ ; г)  $\overline{a > b}$ ; д)  $\overline{a \neq b}$ ; е)  $\overline{a \in B}$ .

15. Из двух простых высказываний A и B составьте сложные высказывания по формулам:  $\bar{A}$ ,  $A \vee B$ ,  $A \oplus \bar{B}$ ,  $\bar{A} \wedge B$ ,  $A \rightarrow B$ ,  $A \leftrightarrow B$ .

- а) A: «Учит разуму» и B: «Быть разумным»;  
 б) A: «Понять истину» и B: «Додуматься самому»;  
 в) A: «Рыть яму другому» и B: «Попасть в яму»;  
 г) A: «Знаешь рецепт» и B: «Лекарство подействовало»;  
 д) A: «Иметь свою волю» и B: «Иметь свою долю»;  
 е) A: «Учиться без книг» и B: «Черпать решетом воду».

16. Из высказываний предыдущего упражнения составьте сложные высказывания по формулам и сравните их таблицы истинности:

- а)  $\bar{A} \wedge \bar{B}$  и  $\overline{A \vee B}$ ; б)  $\bar{A} \wedge \bar{B}$  и  $\overline{A \wedge B}$ ; в)  $(A \wedge B) \vee (\bar{A} \wedge \bar{B})$  и  $A \leftrightarrow B$ ; г)  $(A \wedge \bar{B}) \vee (\bar{A} \wedge B)$  и  $A \oplus B$ ; д)  $\bar{A} \vee \bar{B} \wedge A$  и  $\bar{A} \vee \bar{B}$ ;  
 е)  $\bar{A} \vee B$  и  $A \rightarrow B$ .

**Тема 5.2.**

Законы алгебры логики.

31, У2, ОК1-  
ОК5, ОК8, ОК9,  
ПК 1.1,  
ПК 1.3, ПК 2.1,  
ПК 2.2

Расчетное задание: решите задачи.

1. Даны высказывания Л: «Я купил компьютер», В: «Я успешно освоил ArchiCAD», С: «Я участвовал в олимпиаде по компьютерной графике». По предлагаемым формулам сформулируйте высказывания и сравните их таблицы истинности. Сделайте вывод об истинности этих высказываний:

а)  $A(B \vee C)$  и  $AB \vee AC$ ; б)  $A \vee BC$  и  $(A \vee B)(A \vee C)$ ; в)  $\overline{ABC}$  и  $A \vee \overline{B} \vee \overline{C}$ ; г)  $A \vee B \vee C$  и  $\overline{ABC}$ ; д)  $A \rightarrow BC$  и  $\overline{A} \vee BC$ ; е)  $A \vee BC$  и  $\overline{ABC}$ .

2. Даны простые высказывания А: «Четырехугольник ABCD — параллелограмм», В: «Диагонали четырехугольника ABCD в точке пересечения делятся пополам». Сформулируйте сложные высказывания по формулам и определите их истинность по таблице. Упростите высказывания и сравните их таблицы истинности:

а)  $\overline{A} \rightarrow \overline{B}$ ; б)  $\overline{B} \rightarrow \overline{A}$ ; в)  $A \leftrightarrow B$ ; г)  $\overline{A} \leftrightarrow \overline{B}$ ; д)  $\overline{A} \rightarrow B$ ; е)  $\overline{B} \rightarrow A$ .

3. Составьте таблицы истинности для предлагаемых выражений. Упростите выражения и сделайте вывод об их истинности:

а)  $A \rightarrow (B \rightarrow A)$ ; б)  $\overline{\overline{A \vee B}} \leftrightarrow AB$ ; в)  $(A \vee B)\overline{A} \rightarrow B$ ; г)  $\overline{\overline{A \vee B}} \leftrightarrow A \vee B$ ; д)  $A \rightarrow (B \rightarrow C) \rightarrow ((A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C))$ ; е)  $\overline{A} \rightarrow (A \rightarrow B)$ .

4. Введите обозначения и запишите высказывания на языке алгебры логики. С помощью таблицы истинности установите, являются ли они тождественными:

а) «если электростанция прекратит подачу тока, то предприятие остановится, а если оно остановится, то понесет большие убытки» и «если электростанция остановится, то предприятие понесет большие убытки»;

б) «если по проводнику проходит электрический ток, то вокруг проводника образуется магнитное поле, но вокруг проводника не образуется магнитное поле» и «по проводнику не проходит электрический ток»;

в) «если по проводнику проходит электрический ток, то вокруг проводника образуется магнитное поле, но по проводнику не проходит электрический ток» и «вокруг проводника не образуется магнитное поле»;

5. В формулах опустите излишние скобки и упростите высказывание:

- а)  $((A \vee B) \rightarrow (\overline{CD})) \rightarrow (\overline{A \vee C})$ ;  
 б)  $((\overline{B} \rightarrow A \vee C) \vee ((\overline{A} \vee B) \rightarrow C))$ ;  
 в)  $((\overline{A} \vee (BC)) \rightarrow ((\overline{CD}) \vee B))$ ;  
 г)  $((\overline{AC}) \rightarrow (B \vee D)) \vee ((A \rightarrow (D \vee C)) \rightarrow \overline{B})$ ;  
 д)  $((\overline{A} \vee B) \rightarrow C) \vee (\overline{D} \rightarrow ((BC) \vee A))$ ;  
 е)  $((C \rightarrow (A \vee B)) \rightarrow ((C \vee D) \rightarrow (AB)))$ .

6. Упростите высказывания и сравните таблицы истинности условия и ответа.

Сделайте вывод об истинности:

- а)  $\overline{\overline{AB} \vee \overline{BC} \vee AC}$ ; б)  $\overline{(A \vee B)C \vee AB \vee BC}$ ;  
 в)  $\overline{B \vee C} \vee \overline{A \vee C} \vee AB$ ; г)  $\overline{A \vee B(A \vee C) \vee B(A \vee C)}$ ;  
 д)  $\overline{\overline{A \vee B \vee C} \vee \overline{A \vee C} \vee \overline{AB}}$ ; е)  $\overline{AC \vee B \vee \overline{B} \vee B(A \vee C)}$ .

7. Проверьте, являются ли булевы функции  $F_1$  и  $F_2$  эквивалентными:

- а)  $F_1 = X \oplus (Y \rightarrow Z)$  и  $F_2 = (X \oplus Y) \rightarrow (X \oplus Z)$ ;  
 б)  $F_1 = ((X \oplus Y) \rightarrow (X \vee Y))((\overline{X} \rightarrow Y) \rightarrow (X \oplus Y))$  и  $F_2 = X|Y$ ;

8. Определите вид вопроса и дайте на него истинный полный ответ:

а) Правда ли, что если произойдет повреждение таблицы распределения файлов, то произойдет значительная потеря информации?

б) Правда ли, что первый сектор дискеты состоит из таблицы параметров и кода программы загрузчика?

в) Правда ли, что в электронных таблицах EXCEL для редактирования диаграмм можно воспользоваться последовательностью МЕНЮ—ПРАВКА—ОБЪЕКТ или вызвать контекстное меню в области диаграммы?

г) Правда ли, что форм-факторы материнской платы бывают AT или ATX и NLX или LPX?

д) Сколько и каких основных характеристик имеет системная шина и к каким шинам относятся шины PSI и AGP?

е) Где находится и что такое boot-record или что и в каком порядке идет после boot-record?

9. Докажите или опровергните:

- а)  $x \rightarrow (y \rightarrow z) = (xy) \rightarrow z$  (правило импортации);  
 б)  $x \rightarrow (y \rightarrow z) = y \rightarrow (x \rightarrow z)$ ;  
 в)  $x \rightarrow (y \rightarrow z) \equiv (x \rightarrow y) \rightarrow (x \rightarrow z)$  (правило самодистрибутивности импликации)

**Тема 7.1.** Основы алгебры вычетов.

**Тема 7.3.** Метод математической индукции.

37, ОК1-ОК5,  
 ОК8, ОК9, ПК  
 1.1,  
 ПК 1.3, ПК 2.1,

Расчетное задание: решите задачи.

1. Сравните соотношения и на основе подмеченного сходства сформулируйте гипотезу об общем члене последовательности с помощью математических символов:

а)  $3 + 7 = 10, 3 + 17 = 20, 13 + 17 = 30, \dots;$

б) гипотеза Гольдтбаха (XVIII в.):  $4 = 2 + 2, 6 = 3 + 3, 8 = 3 + 5, 10 = 5 + 5 = 3 + 7, 12 = 5 + 7, 14 = 7 + 7 = 3 + 11, 16 = 3 + 13 = 5 + 11, \dots;$

в)  $1=0+1, 2 + 3 + 4=1 + 8, 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 8 + 27, 10+11 + 12+13+14+15 + 16 = 27 + 64, \dots;$

г)  $1, 1 + 3, 1 + 3 + 5, 1 + 3 + 5 + 7, \dots;$

д)  $1, 1 + 8, 1 + 8 + 27, 1 + 8 + 27 + 64 + \dots$

2. Заполните табл., установите закономерность, сделайте вывод и сформулируйте гипотезу о формуле общего члена последовательности, а также о виде формулы суммы ряда:

а)  $S_n = 1 + 3 + 5 + 7 + \dots;$

б)  $S_n = 1 + 2 + 4 + 8 + \dots;$

в)  $S_n = 1^2 - 2^2 + 3^2 - 4^2 + \dots;$

г)  $S_n = -1 + 3 - 5 + 7 - 9 + \dots;$

д)  $S_n = \frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \dots;$

е)  $S_n = \frac{1}{1 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 5} + \frac{1}{5 \cdot 7} + \dots$

Таблица общего члена и суммы к упр. 5.10

	1	2	3	...	$n$
$a_n$					
$S_n$					

3. Методом математической индукции докажите тождества:

а)  $4 + 9 + 14 + \dots + (5n - 1) = \frac{n(5n + 3)}{2};$

б)  $2 + 6 + 10 + \dots + 2(2n - 1) = 2n^2;$

в)  $1^3 + 2^3 + \dots + n^3 = \frac{n^2(n + 1)^2}{4};$

г)  $3 + 9 + 27 + \dots + 3^n = \frac{3}{2}(3^n - 1);$

д)  $1 \cdot 2 + 2 \cdot 5 + 3 \cdot 8 + \dots + n(3n - 1) = n^2(n + 1);$

е)  $1^2 + 2^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n + 1)(2n + 1)}{6}.$

Промежуточная аттестация в 3 семестре

31-310, У1-У11,  
ОК1-ОК5, ОК8,  
ОК9, ПК 1.1,  
ПК 1.3, ПК 2.1,  
ПК 2.2, ПК 2.6,

**Вопросы к дифференцированному зачету:**

1. Множество и его элементы. Пустое множество, подмножество некоторого множества.
2. Операции над множествами; пересечение, объединение, дополнение множеств.
3. Понятие функции и способы ее задания, композиция функций.
4. Отношения, их виды и свойства. Диаграмма Венна. Числовые множества.
5. Определение графа, виды графов: полные, неполные. Элементы графа: вершины, ребра; степень вершины.
6. Цикл в графе. Связанные графы. Деревья. Ориентированный граф.
7. Изображение графа на плоскости. Применение теории графов при решении профессиональных задач.
8. Предмет математической логики, высказывания и их виды.
9. Логические операции над высказываниями: конъюнкция, дизъюнкция, отрицание, импликация, эквивалентность, следствие.
10. Законы логики высказываний.
11. Основные понятия логики предикатов; кванторы общности и существования.
12. Построение таблиц истинности логических высказываний.
13. Понятие комбинаторной задачи. Факториал числа.
14. Комбинаторные конфигурации: перестановки, размещения, сочетания и их свойства.
15. Случайный эксперимент, элементарные исходы, события. Определение вероятности: классическое, статистическое, геометрическое; условная вероятность.
16. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
17. Формула полной вероятности.
18. Формула Бернулли.
19. Случайные величины и их законы распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.
20. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная статистические совокупности.