


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН  
ГАПОУ «КАЗАНСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

Рассмотрен и утвержден на заседании  
предметно- цикловой комиссии  
преподавателей информационных  
технологий

Протокол № 4 от 10.05 2021 года

Председатель ПЦК

 /Ф.М.Саляхова/

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебной работе  
ГАПОУ «Казанский педагогический  
колледж»

 /Гаффарова С.М./



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по ДИСЦИПЛИНЕ

**ЕН 02. «ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»**

**специальность 09.02.05. Прикладная информатика**

Казань 2021

## Содержание

1. Общие положения.....	4
2. Результаты освоения дисциплины, формы и методы контроля и оценки.....	4
3. Контрольно-оценочные материалы.....	5
3.1. Текущий контроль.....	5
3.2. Промежуточная аттестация.....	24

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляются преподавателем в процессе проведения практических занятий и самостоятельных и контрольных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является дифференцированный зачет. По итогам зачета ставится оценка по пятибалльной шкале.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ФОРМЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ.

В результате контроля и оценки по дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих знаний, умений и элементов компетенций.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен <b>уметь</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- обосновать выбор средств, для решения конкретных задач численного анализа;</li><li>- применять знания об основах теории множеств, теории отношений, комбинаторики, теории графов;</li><li>- употреблять специальную математическую символику для выражения количественных и качественных отношений между объектами;</li><li>- изучать основные приемы сведения прикладных задач автоматизированного проектирования к задачам дискретной математики.</li></ul> <p>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен <b>знать</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- базовые определения и понятия, проблемы, дискретной математики и её основных разделов;</li><li>- понятие множества, отношения между множествами, операции над ними;</li><li>- элементы общей алгебры;</li><li>- законы алгебры логики;</li><li>- соотношения отношения;</li><li>- основы теории графов.</li></ul> <p>ОК 1 - 5, 8, 9 ПК 1.1, 1.3, 2.1, 2.2, 2.6, 3.3, 4.2</p>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– диагностических заданий: опросы, практические работы, тестирование</li><li>– выступления в реферативной форме</li><li>– публичной защиты результатов практических занятий</li><li>– контрольных работ по темам</li><li>– проверка письменных работ</li><li>– презентация разработок с использованием ИКТ</li><li>– наблюдение и оценка на практических занятиях</li><li>– проведение диагностики и оценки учебных достижений студента, обработка данных с использованием методов математической статистики</li></ul> <p>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета.</p>

### 3. КОНТРОЛЬНО - ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### 3.1. Текущий контроль

##### 3.1.1. Банк тестовых заданий по темам дисциплины

#### Вариант №1

1. Если  $\alpha$  является элементом множества  $A$ , то пишут

- а)  $\alpha \in A$
- б)  $\alpha \cap A$
- в)  $\alpha \subset A$
- г)  $\alpha \cup A$

2. Вывод, сделанный на основе наблюдений, опытов, т.е. путем заключения от частного к общему:

Ответы:

- а) неполная индукция
- б) индукция
- в) принцип математической индукции
- г) полная индукция

3. Какую алгебраическую структуру образуют множество натуральных чисел и операция сложения

- а) Полугруппа
- б) Моноид
- в) Группа
- г) Абелева группа

4. Какую алгебраическую структуру образуют множество целых чисел и операция сложения

- а) Полугруппа
- б) Моноид
- в) Группа
- г) Абелева группа

**5. Граф называется полным, если**

- а) Любые две вершины являются смежными
- б) Степени всех вершин равны между собой
- в) В графе нет изолированных вершин
- г) В графе нет висячих вершин

**6. Множество  $A$  называется счетным, если**

- а) Эквивалентно множеству комплексных чисел
- б) Эквивалентно множеству натуральных чисел
- в) Эквивалентно континууму  $[0;1]$
- г) Эквивалентно конечному множеству мощности  $m$

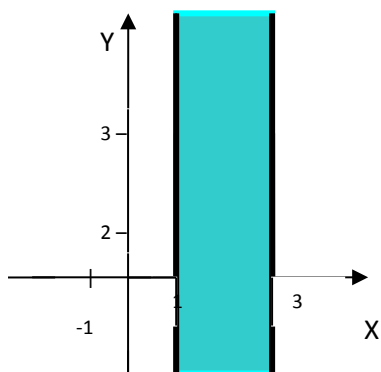
**8. Как называется множество  $A$ , если оно составлено из одних и тех же элементов что и  $B$ ?**

- а). универсальным множеством;
- б) подмножеством  $B$ ;
- в) равным  $B$
- г) собственным подмножеством множества  $B$ .

**9. Как называется множество, состоящее из элементов множества  $A$ , которые не принадлежат множеству  $B$ ?**

- а). пересечением множеств  $A$  и  $B$ ;
- б) объединением множеств  $A$  и  $B$ ;
- в) разностью множеств  $A$  и  $B$ ;
- г) дополнением множества  $A$ .

**10. Декартово произведение, каких множеств иллюстрирует данный рисунок?**



- а).  $A = \{1,2,3\}$ ,  $B = [-1, 3]$
- б)  $A = \{1,2,3\}$ ,  $C = \{-1,1,2,3\}$ ;
- в).  $B = [1, 3]$ ,  $D = \mathbb{R}$
- г)  $E = [1,3]$ ,  $B = [-1, 3]$

**11 .Взаимно-однозначное отображение иначе называется**

- а)Сюръективным
- б)Инъективным
- в)Субъективным
- г) Биективным

**12. Имеются два множества  $A = \{3,5,7,9\}$  и  $B = \{10,100,1000,10000\}$ . Какое из высказываний истинно**

- а)Мощность множества В больше мощности множества А
- б) Мощность множества А меньше мощности множества В
- в)Множества А и В равномощны
- г)Множества А и В эквивалентны множеству натуральных чисел

**13. Имеются два множества  $A = \{1,3,5,7,9\}$  и  $B = \{10,10^3,10^5,10^7\}$ . Какое из высказываний истинно.**

- а)Мощность множества А больше мощности множества В
- б) Мощность множества А меньше мощности множества В
- в)Множества А и В равномощны
- г) Множества А и В эквивалентны множеству натуральных чисел

**14. Имеются два отрезка на числовой прямой  $[0,1]$  и  $[0,5]$ . Какое из высказываний истинно?**

- а) Мощность первого множества меньше мощности второго
- б)Мощность первого множества в 5 раз меньше мощности второго
- в) Мощности множеств равны

г) Мощности несравнимы

**15. 1. Выбрать множество  $C$ , если  $A = \{1;2;3\}$ ;  $B = \{2;3;4\}$ ;  $C = \{1;2;3;4\}$**

а)  $B \setminus A$  б)  $A \setminus B$  в)  $A \cap B$  г)  $A \cup B$

**16. Как называется кортеж длины  $m$ , составленные из данных  $n$  элементов по  $m$  элементов ?**

А. перестановками;

Б. сочетаниями;

В. размещениями;

Г. размещениями без повторений.

**17.  $A = \{1;2\}$   $B = \{2;3\}$ , найти  $B \times A$**

а)  $\{(2;1);(2;2);(3;1);(3;2)\}$

б)  $\{(1;2);(1;1);(2;1);(2;2)\}$

в)  $\{(1;2);(1;3);(2;2);(2;3)\}$

г)  $\{(2;3);(2;2);(3;2);(3;3)\}$

**18. Выбрать формулу для вычисления  $P_n$**

а)  $n!$

б)  $m^n$

в)  $(n-m)!/n!$

г)  $(n-m)!/n!m!$

**19. Вычислить:  $P_6(3;2;1)$**

а) 6

б) 30

в) 7

г) 60

**20. Вычислить:  $C_7^6$**

а) 924

б) 7

в) 792

г) 15

**21. Найти сумму бинарных коэффициентов разложения  $(a + b)^6$**

- а) 256
- б) 512
- в) 64
- г) 128

**22. Определить, какую операцию алгебры логики нужно поставить, вместо \* в формуле  $c = a * b$ , задаваемой таблицей истинности:**

a	b	c
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	0	1

Ответ:

- а) импликация
- б) конъюнкция
- в) дизъюнкция
- г) отрицание

**23. В неориентированном графе последовательность ребер, в котором два соседних ребра имеют общую вершину, называется:**

Ответы:

- а) простой цепью
- б) цепью
- в) циклический маршрут
- г) маршрутом

**24. Циклический маршрут, который является цепью называется**

Ответы:

- а) эйлеров граф
- б) цикл
- в) эйлерова цепь
- г) эйлеров цикл

**25. Связный неориентированный граф, не содержащий циклов, петель и кратных ребер:**

Ответы: а) плоский граф б) дерево в) лес г) полный граф



## Вариант №2

1. Если каждый элемент множества  $A$  является элементом множества  $B$ , то пишут

- а)  $A \in B$
- б)  $B \cap A$
- в)  $B \subset A$
- г)  $A \subset B$

2. Выбрать множество  $C$ , если  $A = \{1;2;3\}$ ;  $B = \{2;3;4\}$ ;  $C = \{2;3\}$

- а)  $B \setminus A$
- б)  $A \setminus B$
- в)  $A \cap B$
- г)  $A \cup B$

3. Найти:  $n(A \cup B)$  если  $n(A) = 16$ ,  $n(B) = 8$ ,  $n(A \cap B) = 5$

- а) 14
- б) 22
- в) 19
- г) 18

4.  $A = \{1;2\}$   $B = \{2;3\}$ , Найти  $A * B$

- а)  $\{(2;1);(2;2);(3;1);(3;2)\}$
- б)  $\{(1;2);(1;1);(2;1);(2;2)\}$
- в)  $\{(1;2);(1;3);(2;2);(2;3)\}$
- г)  $\{(2;3);(2;2);(3;2);(3;3)\}$

5. Выбрать формулу для вычисления  $C_n^m$

- а)  $n!$
- б)  $n!/m!(n-m)!$
- в)  $n^m$
- г)  $(n-m)!$

6. Вычислить:  $P_5(2;2;1)$

Ответы:

- а) 6
- б) 30
- в) 7

г) 60

**7. Вычислить:  $C_5^2$**

а) 924

б) 7

в) 792

г) 10

**8. Найти сумму бинарных коэффициентов разложения  $(a + b)^9$**

а) 256

б) 512

в) 64

г) 128\

**9. Взаимно-однозначное отображение иначе называется**

а) Сюръективным

б) Инъективным

в) Субъективным

г) Биективным

**10. Выбрать операцию алгебры логики, задаваемую таблицей истинности:**

**а в с**

**1 1 1**

**1 0 1**

**0 1 1**

**0 0 0**

Ответ:

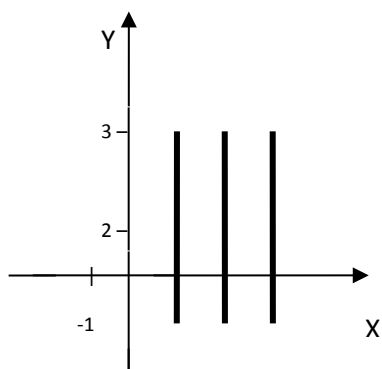
а)  $c = a \vee b$

б)  $c = a \Leftrightarrow b$

в)  $c = a \wedge b$

г)  $c = a \Rightarrow b$

**11. Декартово произведение, каких множеств иллюстрирует данный рисунок?**



- A.  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = [-1, 3]$
- Б.  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $C = \{-1, 1, 2, 3\}$ ;
- В.  $B = [-1, 3]$ ,  $D = \mathbb{R}$
- Г.  $E = [1, 3]$ ,  $B = [-1, 3]$

**12. Размещения из  $n$  различных элементов по  $m$  элементов ( $A_n^m$ ) вычисляются по формуле:**

- A.  $\frac{n!}{m!(n-m)!}$
- Б.  $n(n-1)(n-2)\dots(n-m+1)$
- В.  $n!/(n-m)!$
- Г.  $\frac{m!}{(n-m)!}$

**13. Если же непустые множества  $A$  и  $B$  различны и  $A \subset B$ , то  $A$  называется...**

- A. универсальным множеством;
- Б. подмножеством  $B$ ;
- В. равным  $B$
- Г. собственным подмножеством множества  $B$ .

**14. Как называется множество всех элементов, не входящих в множество  $B$  ?**

- A. пересечением множеств  $A$  и  $B$ ;
- Б. объединением множеств  $A$  и  $B$ ;

В. разностью множеств  $A$  и  $B$ ;

Г. дополнением множества  $B$ .

**15. Как называется отношение  $R$  на множестве  $X$ , если о каждом элементе множества можно сказать, что он находится в отношении  $R$  самим собой?**

- а) рефлексивным*
- б) симметричным*
- в) транзитивным*
- г) антисимметричным.*

**16. Маршрутом, в котором каждое ребро встречается не более одного раза называется:**

- а) простой цепью
- б) цепью
- в) циклический маршрут
- г) маршрутом

**17. Граф, содержащий эйлеров цикл называется**

- а) эйлеров граф
- б) цикл
- в) эйлерова цепь
- г) эйлеров цикл

**18. Несвязный неориентированный граф, не содержащий циклов, петель и кратных ребер:**

- а) плоский граф
- б) дерево
- в) лес
- г) полный граф

**19. Если ребрам или дугам графа поставлены в соответствие числовые значения, то граф называется:**

- а) циклическим
- б) взвешенным
- в) конечным
- г) орграфом

**20. Как называется кортеж длины  $m$ , составленный из неповторяющихся элементов множества, в котором  $n$  элементов ?**

- А. перестановками;
- Б. сочетаниями;
- В. размещениями;
- Г. размещениями без повторений.

**21. Метод перебора, исчерпывающий все возможности**

Ответы:

- а) неполная индукция
- б) индукция
- в) принцип математической индукции
- г) полная индукция

**22. Отношение  $R$  на множестве  $M$  обладает свойствами антисимметричности и транзитивности то оно называется...**

- а) отношением порядка
- б) упорядоченным
- в) отношением толерантности
- г) предшествование

**23. Какую алгебраическую структуру образуют множество натуральных чисел и операция умножения**

- а) Полугруппа
- б) Моноид
- в) Группа
- г) Абелева группа

**24. Какую алгебраическую структуру образуют множество целых чисел и операция сложения**

- а) Полугруппа
- б) Моноид
- в) Группа
- г) Абелева группа

**25.Связный неориентированный граф, не содержащий циклов, петель и кратных ребер:**

Ответы: а) плоский граф б) дерево в)лес г) полный граф

**Ответы**

№ ответов	I вариант	II вариант
1	а	Г
2	Б	В
3	А	В
4	Г	В
5	А	Б
6	Б	Б
7	В	Б
8	В	Б
9	В	Г
10	В	А
11	Г	А
12	В	В
13	А	Б
14	Б	Г
15	Г	А
16	В	Б
17	А	А
18	А	Г
19	Г	Б
20	Б	Г
21	В	Г
22	А	Г
23	Г	Б
24	Б	Г
25	Г	г

**Критерии оценивания:** за каждый правильный ответ ставится 1 балл.  
Исходя из количества баллов ставится оценка

24-20 б - «5» ,

19- 15б – «4»,

14- 8б- «3»,

менее 7 баллов – «2»

**Контрольная работа по теме**  
**«Множества и действия над ними»**

**Вариант 1**

1. Изобразите множества

$A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A, A \cup \bar{B}, \overline{A \cup B}, \overline{A \cap B}$  геометрически, если  $A=[1;3]$ ,  
 $B=[-1; 7]$

2. Найдите декартово произведение множеств  $A$  и  $B$

а)  $A=\{1,5,7\}$ ,  $B=\{-4,5,9\}$     в)  $A=[5; 10]$ ,  $B=[-7; 12]$

б)  $A=[5; 10]$ ,  $B=\{-4,5,9\}$     г)  $A=\{-4,5,9\}$ ,  $B=[-6; 9]$

3. С помощью кругов Эйлера, проверить равенство множеств:

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

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

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

4. Решить задачу

Даны 50 чисел. Из них 25 чисел кратны 7, 20 чисел кратны 2, 10 чисел не кратны ни 2, ни 7. Сколько среди данных 50 чисел, кратных 14.

**Контрольная работа по теме  
«Множества и действия над ними»**

**Вариант 2**

1. Изобразите множества

$A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A, A \cup \bar{B}, \overline{A \cup B}, \overline{A \cap B}$  геометрически, если  $A = [-1; 9]$ ,  
 $B = [-2; 6]$

2. Найдите декартово произведение множеств  $A$  и  $B$

а)  $A = \{8, 5, 7\}$ ,  $B = \{-1, -5, 7\}$     в)  $A = [-5; 9]$ ,  $B = [-7; 15]$

б)  $A = [-5; 5]$ ,  $B = \{-3, 7, 9\}$     г)  $A = \{-4, 9, 8\}$ ,  $B = [-5; 13]$

3. С помощью кругов Эйлера, проверить равенство множеств:

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

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

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

4. Решить задачу

Даны 60 чисел. Из них 30 чисел кратны 5, 35 чисел кратны 2. Сколько среди данных 60 чисел, кратных 10, если известно, что все эти числа делятся или на 2 или на 5.

Критерии оценки:

оценка «5» ставится за 4 правильно выполненных заданий;

оценка «4» ставится за 3 правильно выполненных заданий;

оценка «3» ставится за 2 правильно выполненное задание;

оценка «2» ставится за менее 2 правильно выполненное задание



## Самостоятельная работа на тему: «Логические операции»

### Вариант №1

1. Решите систему логических уравнений:

$$\begin{cases} a \& (b \rightarrow c) = 1 \\ ((a \rightarrow b) \& c) = 1 \end{cases}$$

2. Доказать равносильность формул с помощью

а) таблиц истинности,

б) равносильных преобразований.

$$a \leftrightarrow (a \rightarrow b) = b \leftrightarrow (b \rightarrow a)$$

3. Найти конъюнктивную нормальную форму формулы F. Является ли формула тавтологией?

$$F = (a \& b \leftrightarrow a) \vee (a \vee b \leftrightarrow \bar{b})$$

### Вариант №2

1. Решите систему логических уравнений:

$$\begin{cases} a \& b \leftrightarrow c = 0 \\ a \rightarrow b \& c = 0 \end{cases}$$

2. Доказать равносильность формул с помощью

а) таблиц истинности,

б) равносильных преобразований.

$$a \rightarrow (b \leftrightarrow c) = a \& b \leftrightarrow a \& c$$

3. Найти конъюнктивную нормальную форму формулы F. Является ли формула тавтологией?

$$F = (a \& b \leftrightarrow b) \vee (a \vee b \leftrightarrow \bar{a})$$

Критерии оценки:

оценка «5» ставится за 3 правильно выполненных заданий;

оценка «4» ставится за 2 правильно выполненных заданий;

оценка «3» ставится за 1 правильно выполненное задание;

оценка «2» ставится за менее 1 правильно выполненное задание

### Самостоятельная работа по теме: «Элементы общей алгебры»

#### Вариант 1

1. Доказать, что множество  $G = \mathbb{R} \setminus \{0\}$  является группой относительно операции  $a * b = 2ab$

2. Докажите, что алгебра  $(K, +, *)$  является кольцом. Является ли оно коммутативным? Имеет ли единицу?

$$K = \left\{ \left\| \begin{array}{cc} x & 4y \\ y & x - y \end{array} \right\|, x, y \in Q \right\}$$

3. Образует ли множество  $K$  числовое кольцо? Имеется ли в  $K$  единица?

$$K = \{x + 5y\sqrt{5} / x, y \in Z, (x - y) \vdots 31 \}$$

### Самостоятельная работа по теме: «Элементы общей алгебры»

#### Вариант 2

1. Является ли, что множество  $G = \mathbb{R} \setminus \{0\}$  является группой относительно операции  $a * b = \frac{a+b}{2}$

2. Докажите, что алгебра  $(K, +, *)$  является кольцом. Является ли оно коммутативным? Имеет ли единицу?

$$K = \left\{ \left\| \begin{array}{cc} x & 2y \\ y & x - y \end{array} \right\|, x, y \in Q \right\}$$

3. Образует ли множество  $K$  числовое кольцо? Имеется ли в  $K$  единица?

$$K = \{x + y\sqrt{5} / x, y \in Z, (x - y) \vdots 4 \}$$

Критерии оценки:

оценка «5» ставится за 3 правильно выполненных заданий;

оценка «4» ставится за 2 правильно выполненных заданий;

оценка «3» ставится за 1 правильно выполненное задание;

оценка «2» ставится за менее 1 правильно выполненное задание

## Контрольная работа по теме

### «Основы теории графов»

#### Вариант 1

1. Написать матрицу инциденций  $A$  и матрицу соседства вершин  $B$  его графа  $G$  и дать геометрическую реализацию. Где  $G=(V,U)$ ,

$$V=\{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6\}, \quad U=\{u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_6, u_7, u_8, u_9\}$$

$$\text{где } u_1=(\overline{v_2, v_1}), u_2=(v_2, v_3), u_3=(\overline{v_4, v_2}), u_4=(v_3, v_4), u_5=(v_3, v_4),$$

$$u_6=(\overline{v_4, v_5}), u_7=(\overline{v_4, v_5}), u_8=(v_4, v_5), u_9=(\overline{v_5, v_4}).$$

2. Для данного связного графа  $G$  дать его геометрическую реализацию, найти все его остовы и представить их геометрическую реализацию, найти все его остовы и представить их геометрические реализации. Где  $G=(V,U)$ ,

$$V=\{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6\}, \quad U=\{u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_6, u_7, u_8, u_9\}$$

$$u_1=(v_1, v_2), u_2=(v_2, v_3), u_3=(v_1, v_2), u_4=(v_3, v_4), u_5=(v_4, v_5),$$

$$u_6=(v_3, v_5), u_7=(v_5, v_6)$$

3. Найти хроматическое число графа  $G$ . Где  $G=(V,U)$ ,  $V=\{1,2,3,4,5,6\}$  и

$$U=\{(1,2), (2,3), (3,4), (4,5), (5,6), (6,1), (1,4)\}$$

#### Вариант 2

1. Написать матрицу инциденций  $A$  и матрицу соседства вершин  $B$  его графа  $G$  и дать геометрическую реализацию. Где  $G=(V,U)$ ,

$$V=\{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6\}, \quad U=\{u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_6, u_7, u_8, u_9\}$$

$$\text{где } u_1=(\overline{v_4, v_5}), u_2=(\overline{v_4, v_5}), u_3=(\overline{v_1, v_3}), u_4=(v_3, v_6), u_5=(v_3, v_6),$$

$$u_6=(v_1, v_6), u_7=(\overline{v_2, v_5}), u_8=(\overline{v_2, v_4}), u_9=(v_1, v_2)$$

2. Для данного связного графа  $G$  дать его геометрическую реализацию, найти все его остовы и представить их геометрическую реализацию, найти все его остовы и представить их геометрические реализации. Где  $G=(V,U)$ ,

$$V=\{v_1,v_2,v_3,v_4,v_5,v_6\}, \quad U=\{u_1,u_2,u_3,u_4,u_5,u_6,u_7,u_8,u_9\}$$

$$u_1=(v_1,v_2), u_2=(v_1,v_4), u_3=(v_1,v_5), u_4=(v_2,v_5), u_5=(v_5,v_3),$$

$$u_6=(v_3,v_6), u_7=(v_5,v_6).$$

3. Найти хроматическое число графа  $G$ . Где  $G=(V,U)$ ,  $V=\{1,2,3,4,5,6\}$  и

$$U=\{(1,2), (1,3), (3,4), (4,5), (5,1), (2,5), (1,6), (5,6)\}$$

Критерии оценки:

оценка «5» ставится за 3 правильно выполненных заданий;

оценка «4» ставится за 2 правильно выполненных заданий;

оценка «3» ставится за 1 правильно выполненное задание;

оценка «2» ставится за менее 1 правильно выполненное задание

**Контрольная работа по теме**  
**«Соответствия и отношения»**  
**Вариант 1**

1. Докажите, что бинарное отношение

$$x f y \Leftrightarrow y = \lg(x^2 + 1)$$

задает отображение  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , найдите  $f(\mathbb{R})$ .

2. Найдите прообраз множества  $\{0, -1\}$  при отображении  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , где  $f(x) = \operatorname{tg} x$ .

3. Найдите прообраз множества  $\{0, -1\}$  при отображении  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , где  $f(x) = \cos x + 1$ .

4. Определите тип отображения:

а)  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , где  $f(x) = x^2 + 1$ ;

б)  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , где  $f(x) = x^3 + 3x$ ;

в)  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , где  $f(x) = x^3$ .

5. Найдите обратные соответствия для следующих функций:

а)  $y = 3x - 5, x \in \mathbb{R}$ ;

б)  $y = 3^x, x \in \mathbb{R}$ ;

в)  $y = \sin x, x \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$ .

**Контрольная работа по теме**  
**«Соответствия и отношения»**  
**Вариант 2**

1. Докажите, что бинарное отношение

$$x f y \Leftrightarrow y = \lg(x^2 + 1)$$

задает отображение  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , найдите  $f(\mathbb{R})$ .

2. Найдите прообраз множества  $\{0, -1\}$  при отображении  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , где  $f(x) = \operatorname{ctg} x$

3. Найдите прообраз множества  $\{0, -1\}$  при отображении  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , где  $f(x) = \sin x - 1$

4. Определите тип отображения:

а)  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , где  $f(x) = x^2 - 1$

б)  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , где  $f(x) = 3x + 4$

в)  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , где  $f(x) = x^5$ .

5. Найдите обратные соответствия для следующих функций:

а)  $y = 2x - 3, x \in \mathbb{R}$

б)  $y = 5^x, x \in \mathbb{R}$

в)  $y = \cos x, x \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$

Критерии оценки:

оценка «5» ставится за 5 правильно выполненных заданий;

оценка «4» ставится за 4 правильно выполненных заданий;

оценка «3» ставится за 3 правильно выполненное задание;

оценка «2» ставится за менее 2 правильно выполненное задание

## 3.2. Промежуточная аттестация

### 3.2.1. Контрольно - оценочные материалы, по итоговой оценке, дисциплины

#### Вопросы к дифференцированному зачету по дисциплине «Дискретная математика»

1. Способы задания множеств. Конечные и бесконечные множества.
2. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна.
3. Пустое и универсальное множества. Мощность множества. Семейство множества. Основные тождества алгебры множеств.
4. Декартово произведение множеств.
5. Формулы логики. Законы алгебры логики.
6. Представление функций в совершенных нормальных формах.
7. Основные классы функций.
8. Многочлен Жегалкина.
9. Полнота множеств функций. Теорема Поста.
10. Бинарные алгебраические операции и их свойства.
11. Понятие алгебры.
12. Основные алгебраические структуры: группа, кольцо, поле.
13. Перечислительные задачи. Правило суммы и произведения.
14. Вычисление конечных сумм. Рекуррентные соотношения.
15. Понятие отношения. Бинарные отношения и способы их задания.
16. Операции над бинарными отношениями.
17. Композиция бинарных отношений. Соответствия, отображения и функции.
18. Понятие графа. Основные типы графов.
19. Операции над графами. Достижимость и связность в графах.
20. Алгоритм определения компонент связности. Деревья. Реберная и вершинная раскраски графа. Хроматическое число. Эвристическая процедура раскраски графа.
21. Некоторые прикладные задачи теории графов.

Государственное автономное профессиональное образовательное  
учреждение  
«Казанский педагогический колледж»

Рассмотрен и утвержден на заседании  
предметно-цикловой комиссии  
естественноматематических дисциплин  
Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018г.  
Председатель ПЦК \_\_\_\_\_  
/Ф.И.О./

«Утверждаю»  
Заместитель  
директора по  
учебной работе

\_\_\_\_\_  
/С.М.Гаффарова/

**БИЛЕТЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»**

**Специальность**

**09.02.05. Прикладная информатика  
Группа 921**

Составитель: Якупова Зульфия Эмирзяновна



2019 г.

**ГАПОУ «Казанский педагогический колледж»**

**Специальность 040502 «Прикладная информатика»**

**Дисциплина «Дискретная математика»**

**Билет №1**

1. Способы задания множеств. Конечные и бесконечные множества.
2. Даны три множества:  $A = \{1, 2, 3, 5\}$ ,  $B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ ,  $C = \{a, b, c\}$ .

Необходимо найти следующие множества:

$$K = A \cap B, L = A / B \cup C$$

$$M = (A \cap B) \cup (B \cap C).$$

Преподаватель

Якупова З.Э.

Заместитель директора по УР

Гаффарова С.М

**ГАПОУ «Казанский педагогический колледж»**

**Специальность 040502 «Прикладная информатика»**

**Дисциплина «Дискретная математика»**

**Билет №2**

1. Операции над множествами
2. Изобразите данные множества геометрически.

$$A \cup B, A \cap B, A / B, A \cup \bar{B}, \bar{A} \cap B, \bar{B} \cap \bar{A}, \overline{A \cap B}$$

$$A = [-5, 6], B = [0, 7]$$

Преподаватель

Якупова З.Э.

Заместитель директора по УР

Гаффарова С.М

**ГАПОУ «Казанский педагогический колледж»**  
**Специальность 040502 «Прикладная информатика»**  
**Дисциплина «Дискретная математика»**

**Билет №3**

1. Диаграммы Эйлера – Венна.
2. Докажите с помощью диаграмм Эйлера- Венна:  
 $A/B = (A \cup B)/B$ ,  
 $A \cap (B/C) = (A/C) \cap (B/C)$

Преподаватель

Якупова З.Э.

Заместитель директора по УР

Гаффарова С.М

**ГАПОУ «Казанский педагогический колледж»**  
**Специальность 040502 «Прикладная информатика»**  
**Дисциплина «Дискретная математика»**

**Билет №4**

1. Декартово произведение множеств.
2. Найти декартово произведение множеств:
  - a.  $A=\{1, 2, 5\}$ ,  $B=\{-1,-5, 7\}$
  - b.  $A=\{1, -2, 5\}$ ,  $B=[-5, 7]$
  - c.  $A=[1, -2]$ ,  $B=[-5, 7]$
  - d.  $A=[1, -2]$ ,  $B=\mathbb{R}$
  - e.  $A=\mathbb{R}$ ,  $B=[-5, -7]$

Преподаватель

Якупова З.Э.

Заместитель директора по УР

Гаффарова С.М

**ГАПОУ «Казанский педагогический колледж»**  
**Специальность 040502 «Прикладная информатика»**

**Дисциплина «Дискретная математика»**

**Билет №5**

1. Формулы логики. Законы алгебры логики.
2. Решить систему логических уравнений:

$$\begin{cases} a \& (b \rightarrow c) = 1 \\ (a \rightarrow b) \& c = 1 \end{cases}$$

Преподаватель

Якупова З.Э.

Заместитель директора по УР

Гаффарова С.М

**ГАПОУ «Казанский педагогический колледж»**  
**Специальность 040502 «Прикладная информатика»**

**Дисциплина «Дискретная математика»**

**Билет №6**

1. Бинарные алгебраические операции и их свойства. Понятие алгебры.
2. Пусть  $*$  обозначает операцию  $a * b = 2ab$ . Показать, что  $(\mathbb{R}, +, *)$  является кольцом.

Преподаватель

Якупова З.Э.

Заместитель директора по УР

Гаффарова С.М

**ГАПОУ «Казанский педагогический колледж»**  
**Специальность 040502 «Прикладная информатика»**

**Дисциплина «Дискретная математика»**

**Билет № 7**

1. Основные алгебраические структуры: поле.
2. Доказать, что  $(K, +, *)$  является полем:

$$K = \left\{ \begin{pmatrix} x & 0 \\ 0 & y \end{pmatrix} / x, y \in \mathbb{R} \right\}$$

Преподаватель

Якупова З.Э.

Заместитель директора по УР

Гаффарова С.М

**ГАПОУ «Казанский педагогический колледж»**  
**Специальность 040502 «Прикладная информатика»**

**Дисциплина «Дискретная математика»**

**Билет № 8**

1. Основные алгебраические структуры: кольцо.
2. Образует ли множество  $K$  числовое кольцо относительно сложения и умножения:

$$K = \{ 3x + y\sqrt{3} / x, y \in \mathbb{Z} \}$$

Преподаватель

Якупова З.Э.

Заместитель директора по УР

Гаффарова С.М

**ГАПОУ «Казанский педагогический колледж»**

**Специальность 040502 «Прикладная информатика»**

**Дисциплина «Дискретная математика»**

**Билет № 9**

1. Основные алгебраические структуры: группа.
2. Является ли  $(M, +)$  группой, если  $M = \left\{ \begin{pmatrix} a & 0 \\ 0 & d \end{pmatrix} / a, d \in R \right\}$

Преподаватель

Якупова З.Э.

Заместитель директора по УР

Гаффарова С.М

**ГАПОУ «Казанский педагогический колледж»**

**Специальность 040502 «Прикладная информатика»**

**Дисциплина «Дискретная математика»**

**Билет № 10**

1. Понятие отношения. Бинарные отношения и способы их задания.
2. На множестве  $X$  - четных натуральных чисел заданы операции сложения, умножения, деления, разности. Какие из являются бинарными алгебраическими операциями на множестве  $X$ ?

Преподаватель

Якупова З.Э.

Заместитель директора по УР

Гаффарова С.М

**ГАПОУ «Казанский педагогический колледж»**  
**Специальность 040502 «Прикладная информатика»**

**Дисциплина «Дискретная математика»**

Билет № 11

1. Операции над бинарными отношениями.
2. Обладает ли свойством коммутативности, ассоциативности операция \* заданная на множестве R?

$$a * c = \frac{(a+c)(a+c+3)}{2}$$

Преподаватель

Якупова З.Э.

Заместитель директора по УР

Гаффарова С.М

**ГАПОУ «Казанский педагогический колледж»**  
**Специальность 040502 «Прикладная информатика»**

**Дисциплина «Дискретная математика»**

Билет № 12

1. Понятие графа. Основные типы графов.
2. Написать матрицу инциденций A и матрицу соседства вершин B графа

G и дать его геометрическую реализацию, где  $G = (V, U)$ ,

$$V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6\}, U = \{u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_6, u_7, u_8, u_9\} \text{ где}$$
$$u_1 = \overline{(v_1, v_2)}, u_2 = \overline{(v_2, v_3)}, u_3 = \overline{(v_4, v_2)}, u_4 = \overline{(v_3, v_4)}, u_5 = \overline{(v_3, v_4)},$$
$$u_6 = \overline{(v_4, v_5)}, u_7 = \overline{(v_4, v_5)}, u_8 = \overline{(v_4, v_5)}, u_9 = \overline{(v_5, v_4)}$$

Преподаватель

Якупова З.Э.

Заместитель директора по УР

Гаффарова С.М

**ГАПОУ «Казанский педагогический колледж»**  
**Специальность 040502 «Прикладная информатика»**

**Дисциплина «Дискретная математика»**

**Билет № 13**

1. Операции над графами. Достижимость и связность в графах.
2. Для заданного связного графа  $G$  дать его геометрическую реализацию, найти все его остовы и представить их геометрические реализации.

$G = (V, U)$ ,  $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6\}$ ,  $U = \{u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_6, u_7\}$  где  
 $u_1 = (v_1, v_2)$ ,  $u_2 = (v_2, v_3)$ ,  $u_3 = (v_1, v_4)$ ,  $u_4 = (v_3, v_4)$ ,  $u_5 = (v_4, v_5)$ ,  $u_6 = (v_3, v_5)$ ,  
 $u_7 = (v_5, v_6)$ ,

Преподаватель

Якупова З.Э.

Заместитель директора по УР

Гаффарова С.М

**ГАПОУ «Казанский педагогический колледж»**  
**Специальность 040502 «Прикладная информатика»**

**Дисциплина «Дискретная математика»**

**Билет № 14**

1. Алгоритм определения компонент связности. Деревья. Реберная и вершинная раскраски графа.
2. Найти хроматическое число графа  $G$ . Где  $G = (V, U)$ ,  $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  и  $U = \{(1, 2), (2, 3), (3, 4), (4, 5), (5, 6), (6, 1), (1, 4)\}$

Преподаватель

Якупова З.Э.

Заместитель директора по УР

Гаффарова С.М

**ГАПОУ «Казанский педагогический колледж»**  
**Специальность 040502 «Прикладная информатика»**

**Дисциплина «Дискретная математика»**

**Билет № 15**

1. Основные алгебраические структуры: подгруппа, группа.
2. Образует ли множество  $K$  числовое кольцо?

$$K = \{x + 5y\sqrt{5} \mid x, y \in \mathbb{Z}, (x - y) \equiv 31\}.$$

Преподаватель

Якупова З.Э.

Заместитель директора по УР

Гаффарова С.М



**ГАПОУ «Казанский педагогический колледж»**  
**Специальность 040502 «Прикладная информатика»**

**Дисциплина «Дискретная математика»**

**Билет № 16**

1. Представление функций в совершенных нормальных формах.
2. Написать матрицу инцидентий  $A$  и матрицу соседства вершин  $B$  графа  $G$  и дать его геометрическую реализацию, где  $G = (V, U)$ ,  
 $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6\}$ ,  $U = \{u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_6, u_7, u_8, u_9\}$  где  
 $u_1 = ((v_1, v_2))^-$ ,  $u_2 = (v_2, v_3)$ ,  $u_3 = ((v_4, v_2))^-$ ,  $u_4 = (v_3, v_4)$ ,  $u_5 = (v_3, v_4)$ ,  
 $u_6 = ((v_4, v_5))^-$ ,  $u_7 = ((v_4, v_5))^-$ ,  $u_8 = (v_4, v_5)$ ,  $u_9 = ((v_5, v_4))^-$

Преподаватель

Якупова З.Э.

Заместитель директора по УР

Гаффарова С.М

**ГАПОУ «Казанский педагогический колледж»**  
**Специальность 040502 «Прикладная информатика»**

**Дисциплина «Дискретная математика»**

**Билет № 17**

1. Многочлен Жегалкина.
2. Найти СКНФ и СДНФ  
 $((((A \rightarrow B) \rightarrow \overline{A}) \rightarrow \overline{B}) \rightarrow \overline{C})$

Преподаватель

Якупова З.Э.

Заместитель директора по УР

Гаффарова С.М

**ГАПОУ «Казанский педагогический колледж»**  
**Специальность 040502 «Прикладная информатика»**

**Дисциплина «Дискретная математика»**

**Билет № 18**

1. Полнота множеств функций. Теорема Поста.
2. Для заданной логической функции:  $F = (y \vee \overline{xz}) (\overline{yz} \downarrow x)$  перейти к полиному Жегалкина.

Преподаватель

Якупова З.Э.

Заместитель директора по УР

Гаффарова С.М

**ГАПОУ «Казанский педагогический колледж»**  
**Специальность 040502 «Прикладная информатика»**

**Дисциплина «Дискретная математика»**

**Билет № 19**

1. Бинарные алгебраические операции и их свойства.
2. Обладает ли свойством коммутативности, ассоциативности операция \* заданная на множестве R?

$$a * c = \frac{(a+c)(a+c+2)}{2}$$

Преподаватель

Якупова З.Э.

Заместитель директора по УР

Гаффарова С.М

**ГАПОУ «Казанский педагогический колледж»**  
**Специальность 040502 «Прикладная информатика»**

**Дисциплина «Дискретная математика»**

**Билет № 20**

1. Понятие графа. Основные типы графов.
2. Написать матрицу инциденций  $A$  и матрицу соседства вершин  $B$  графа  $G$  и дать его геометрическую реализацию, где  $G = (V, U)$ ,  
 $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6\}$ ,  $U = \{u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_6, u_7, u_8, u_9\}$  где  
 $u_1 = ((v_1, v_2))^-$ ,  $u_2 = (v_2, v_3)$ ,  $u_3 = ((v_4, v_2))^-$ ,  $u_4 = (v_3, v_4)$ ,  $u_5 = (v_3, v_4)$ ,  
 $u_6 = ((v_4, v_5))^-$ ,  $u_7 = ((v_4, v_5))^-$ ,  $u_8 = (v_4, v_5)$ ,  $u_9 = ((v_5, v_4))^-$

Преподаватель

Якупова З.Э.

Заместитель директора по УР

Гаффарова С.М

**ГАПОУ «Казанский педагогический колледж»**  
**Специальность 040502 «Прикладная информатика»**

**Дисциплина «Дискретная математика»**

**Билет № 21**

1. Перечислительные задачи. Правило суммы и произведения.
2. Найти  $(a + b)^6$ ,  $(a - 2)^7$

Преподаватель

Якупова З.Э.

Заместитель директора по УР

Гаффарова С.М

**ГАПОУ «Казанский педагогический колледж»**  
**Специальность 040502 «Прикладная информатика»**

**Дисциплина «Дискретная математика»**

**Билет № 22**

1. Вычисление конечных сумм. Рекуррентные соотношения.

2. Найти  $(a+3)^6$ ,  $(a-1)^7$

Преподаватель

Якупова З.Э.

Заместитель директора по УР

Гаффарова С.М

**ГАПОУ «Казанский педагогический колледж»**  
**Специальность 040502 «Прикладная информатика»**

**Дисциплина «Дискретная математика»**

**Билет № 23**

1. Алгоритм определения компонент связности. Деревья. Реберная и вершинная раскраски графа.

2. Для заданного связного графа  $G$  дать его геометрическую реализацию, найти все его остовы и представить их геометрические реализации.

$G = (V, U)$ ,  $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6\}$ ,  $U = \{u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_6, u_7\}$  где  
 $u_1 = (v_1, v_2)$ ,  $u_2 = (v_2, v_3)$ ,  $u_3 = (v_1, v_4)$ ,  $u_4 = (v_3, v_4)$ ,  $u_5 = (v_4, v_5)$ ,  $u_6 = (v_3, v_5)$ ,  
 $u_7 = (v_5, v_6)$ ,

Преподаватель

Якупова З.Э.

Заместитель директора по УР

Гаффарова С.М

**ГАПОУ «Казанский педагогический колледж»**  
**Специальность 040502 «Прикладная информатика»**

**Дисциплина «Дискретная математика»**

**Билет № 24**

1. Реберная и вершинная раскраски графа. Хроматическое число.  
Эвристическая процедура раскраски графа.

2. Для заданного связного графа  $G$  дать его геометрическую реализацию, найти все его остовы и представить их геометрические реализации.

$G = (V, U)$ ,  $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6\}$ ,  $U = \{u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_6, u_7\}$  где  
 $u_1 = (v_1, v_2)$ ,  $u_2 = (v_2, v_3)$ ,  $u_3 = (v_1, v_4)$ ,  $u_4 = (v_3, v_4)$ ,  $u_5 = (v_3, v_5)$ ,  $u_6 = (v_4, v_5)$ ,  
 $u_7 = (v_5, v_3)$ ,

Преподаватель

Якупова З.Э.

Заместитель директора по УР

Гаффарова С.М

**ГАПОУ «Казанский педагогический колледж»**  
**Специальность 040502 «Прикладная информатика»**

**Дисциплина «Дискретная математика»**

**Билет № 25**

1. Некоторые прикладные задачи теории графов.
2. Пусть  $*$  обозначает операцию  $a * b = 3ab$ . Показать, что  $(\mathbb{R}, +, *)$  является кольцом.

Преподаватель

Якупова З.Э.

Заместитель директора по УР

Гаффарова С.М

