

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель экспертной комиссии  
\_\_\_\_\_ Барбаков О.М.  
« » \_\_\_\_\_ 2024г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

дисциплины:

**Дискретная математика**

направление подготовки:

**09.03.04 Программная инженерия**

форма обучения:

очная

Фонд оценочных средств рассмотрен на заседании кафедры Математики и прикладных ИТ

Протокол №

## 1. Формы аттестации по дисциплине

1.1. Форма промежуточной аттестации: экзамен

Способ проведения промежуточной аттестации: письменный опрос.

1.2. Формы текущей аттестации:

Таблица 2.1

№ п/п	Форма обучения		
	ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	Учебный спринт 1	-	-
2	Учебный спринт 2	-	-
3	Учебный спринт 3	-	-
4	Учебный спринт 4	-	-
5	Учебный спринт 5	-	-
6	Учебный спринт 6	-	-
7	Учебный спринт 7	-	-
8	Учебный спринт 8	-	-
9	Расчетная работа № 1	-	-
10	Расчетная работа № 2	-	-
11	Расчетная работа № 3	-	-
12	Коллоквиум № 2	-	-

## 2. Результаты обучения по дисциплине, подлежащие проверке при проведении текущей и промежуточной аттестации

Таблица 2.1

№ п/п	Структурные элементы дисциплины		Код результата обучения по дисциплине	Оценочные средства	
	Номер раздела	Дидактические единицы (предметные темы)		Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
1	1	Теория множеств и нечетких множеств	31, У1, В1, 32, У2, В2, 33, У3, В3	Учебный спринт 1 Учебный спринт 2 Учебный спринт 3	Экзаменационные вопросы и задания
2	2	Графики, отношения, отображения	31, У1, В1, 32, У2, В2, 33, У3, В3	Учебный спринт 4 Учебный спринт 5	Экзаменационные вопросы и задания
3	3	Графы	31, У1, В1, 32, У2, В2, 33, У3, В3	Учебный спринт 6 Учебный спринт 7 Учебный спринт 8	Экзаменационные вопросы и задания
4	4	Алгебра логики	31, У1, В1, 32, У2, В2, 33, У3, В3	Задания для расчетной работы № 1, вопросы к коллоквиуму 2	Экзаменационные вопросы и задания
5	5	Логика предикатов	31, У1, В1, 32, У2, В2, 33, У3, В3	Задания для расчетной работы № 2, вопросы к коллоквиуму 2	Экзаменационные вопросы и задания
6	6	Комбинаторика	31, У1, В1, 32, У2, В2, 33, У3, В3	Задания для расчетной работы № 3, вопросы к коллоквиуму 2	Экзаменационные вопросы и задания

## 3. Фонд оценочных средств

3.1. Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по дисциплине, включает в себя оценочные средства для текущей аттестации и промежуточной аттестации.

Коэффициент исполнительской дисциплины рассчитывается по формуле

$$K_{ид} = \frac{K_{зсв}}{n}$$

где

$K_{зсв}$  – количество сданных в установленные в сроки заданий;

$n$  – количество заданий в спринте.

Коэффициент результативности по спринту рассчитывается по формуле

$$K_{сп} = K_{квз} * K_{ид}$$

где

$K_{квз}$  – коэффициент результативности за контрольные вопросы и задания (0..1);

$K_{ид}$  – коэффициент исполнительской дисциплины (0..1).

Количество баллов за спринт рассчитывается по формуле

$$Б_{сп} = МБ_{сп} * K_{сп}$$

где

$МБ_{сп}$  - максимально возможное количество баллов за спринт (0..12);

$K_{сп}$  – коэффициент результативности по спринту (0..1).

Оценка выполнения практических заданий осуществляется в коэффициентах, представленные в таблице 3,1.

Таблица 3.1

Критерии оценки	Оценочный коэффициент
<ul style="list-style-type: none"> <li>-практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя;</li> <li>-показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме,</li> <li>-проявлен творческий подход,</li> <li>-умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы;</li> <li>-работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета.</li> </ul>	1,0 – 0,9
<ul style="list-style-type: none"> <li>-практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя;</li> <li>-показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме,</li> <li>-работа выполнена полностью, но допущено в ней:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета</li> <li>б) или не более двух недочетов.</li> </ul> </li> </ul>	0,8 – 0,7
<ul style="list-style-type: none"> <li>-практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя;</li> <li>-продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала;</li> <li>-выполнено не менее половины работы или допущены в ней</li> </ul>	0,6 – 0,5

а) не более двух грубых ошибок, б) не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) не более двух-трех негрубых ошибок, г) одна негрубая ошибка и три недочета, д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов	
-число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания; -если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий	0,4 – 0,1

3.2. Фонд оценочных средств для текущей аттестации включает:

- типовые задания учебного спринта 1-8 (Приложение 1-8);
- комплект расчетных работ для обучающихся очной формы обучения - 3 шт

(Приложения 9-11);

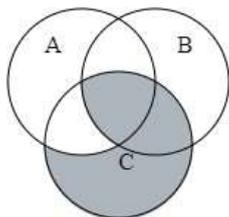
- вопросы к коллоквиуму – 2 шт (Приложения 12,13)

3.3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации включает:

- комплект вопросов к экзамену по дисциплине (Приложение 14)
- билеты к экзамену по дисциплине (1,2 семестр) (Приложение 15,16).

**Учебный спринт 1**

1. Опишите множества, соответствующие закрашенной части диаграммы Эйлера-Венна



2. Для универсального множества  $U = \{0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 4, \pm 5\}$ , множества  $A = \{-1, 1, 4, 3\}$  и для  $B$ , являющегося множеством корней уравнения  $x^4 + x^3 - 12x^2 - 28x - 16 = 0$ .

- Найдите множества:  $A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A, A \Delta B, \overline{B}, C = (A \Delta B) \Delta A$ .
- Выяснить взаимное расположение множеств  $A$  и  $C$ .
- Найти  $P(B)$  и  $|P(B)|$ .

3. Изобразить на плоскости множество  $D = (A \cup B) \Delta C$ , если  $A = \{(x; y): x^2 + y^2 - 6y \leq 0, x, y \in R\}$ ,  $B = \{(x; y): x^2 + y + 1 < 0, x, y \in R\}$ ,  $C = \{(x; y): |x| \leq 6, -3 < y \leq -2, x, y \in R\}$ .

4. Выяснить взаимное расположение множеств  $X = A \cup \overline{B} \cup C, Y = (\overline{B} \cap \overline{C}) \cup A \cap B, Z = (A \cap B) \cup (A \setminus C) \cup \overline{B} \cup C$  если  $A, B$  и  $C$  — произвольные подмножества универсального множества.

**Критерии оценки:**  $K_{\text{КВЗ}}$  — коэффициент результативности за контрольные вопросы и задания от 0 до 1.

Высшая школа цифровых технологий  
 Кафедра Математики и прикладных ИТ

**Учебный спринт 2**

- Доказать или опровергнуть равенство, используя диаграммы Эйлера-Венна  
 $A \cup (B \setminus C) = (A \cup B) \setminus (C \setminus A)$ ;
- Упростить выражение, используя законы и свойства алгебры множеств:  
 $(A \cap B \cap C) \cup (\bar{A} \cap B \cap C) \cup (\bar{B} \cup \bar{C})$ ;
- В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Кофе или чай	2700
Кофе и чай	320
Чай	1850

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу Кофе?

- Сколько натуральных чисел, меньших 503, делятся на 2 или на 3, или на 5?
- С помощью диаграмм Эйлера-Венна решить задачу:  
 За зимние каникулы из 38 учеников класса 2 не были ни в кино, ни в театре, ни в цирке. В кино сходило 23 человек, в театр - 11, в цирк - 17 человек; и в кино, и в театре - 5; и в кино и в цирк - 9; и в театр и в цирк - 4. Сколько человек сходили только в кино? Только в театр?

6. Рассмотрим универсальное множество  $U = \{1,2,3,4,5,6\}$ .

Пусть

$x$	1	2	3	4	5	6
$\mu_A(x)$	0,3	0,7	0,8	0,9	0	1
$\mu_B(x)$	0	0,5	1	0,3	0	0,1

Найти:  $A \cup B$ ;  $A \cap B$ ;  $\bar{A}$ ;  $\bar{B}$ ;  $A \setminus B$ ;  $A \Delta B$ .

**Критерии оценки:**  $K_{квз}$  – коэффициент результативности за контрольные вопросы и задания от 0 до 1.

Высшая школа цифровых технологий  
Кафедра Математики и прикладных ИТ

### Учебный спринт 3

1. Изобразить на координатной плоскости  $A \times B$ , если:  
 $A = \{1,2,3\}$ ,  $B = \{3,5\}$
2. Пусть универсальное множество  $U = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ . Для множеств  $A = \{x: x^3 - 6x^2 + 5x = 0\}$ ,  $B = \{1,2,3\}$ ,  $C = \{4,5\}$  найдите множества  $A \times B$ ,  $A \times B \times C$ ,  $(A \times B) \cap (C \times C)$ .
3. Проверить справедливость равенства  $A \times (C \cap (B \Delta C)) = (A \times C) \Delta (A \times (B \cap C))$  для множеств  $A = \{5,6\}$ ,  $B = \{6,7\}$ ,  $C = \{5,7\}$ .
4. Для графика  $P = \{(3,3), (3,4), (4,4), (5,5)\}$   
Найти:  $P^{-1}$ ,  $P \circ P$ ,  $P^{-1} \circ P$ ,  $\text{пр}_1(P \circ P)$ ,  $\text{пр}_2(P \circ P)$ ,  $\text{пр}_1(P^{-1} \circ P)$ .
5. Пусть задано множество  $A = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$  и отношение  $\rho = \{(x; y) \in A \times A \mid |x + y| < 3\}$ .  
Записать отношение списком, графически и в матричной формах. Установить область определения и область значений данного отношения.

**Критерии оценки:**  $K_{\text{квз}}$  – коэффициент результативности за контрольные вопросы и задания от 0 до 1.

Высшая школа цифровых технологий  
Кафедра Математики и прикладных ИТ

#### Учебный спринт 4

1. Пусть задано множество  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$  и отношение  $\rho = \{(x; y) \in A \times A \mid |x + y| < 3\}$ .

Записать отношение списком, графически и в матричной формах. Установить область определения и область значений данного отношения. Определить свойства данного отношения. Является ли отношение отношением эквивалентности или отношением частичного порядка?

2. Пусть на множестве мужчин задано отношение  $\rho = \{(a, b) : a \text{ сын } b\}$ . Определить свойства данного отношения. Является ли отношение отношением эквивалентности или отношением частичного порядка?

3. Пусть отношения заданы матрицами на множестве  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ :

$$[P] = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \text{ и } [Q] = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Найти  $\bar{P}$ ,  $P^{-1}$ ,  $P \cup Q$ ,  $P \cap Q$ ,  $P \setminus Q$ ,  $P \circ Q$ .

4. Пусть на множестве  $A = \{2, 4, 7, 14, 28, 42\}$  задано отношение  $\rho = \{(a, b) : a \text{ делитель } b\}$ . Составьте таблицу предшественников и непосредственных предшественников, постройте диаграмму Хассе.

**Критерии оценки:**  $K_{\text{КВЗ}}$  – коэффициент результативности за контрольные вопросы и задания от 0 до 1.

Приложение 5

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Высшая школа цифровых технологий  
Кафедра Математики и прикладных ИТ

**Учебный спринт 5**

1. Пусть дано отображение  $f: R \rightarrow R$  и  $g: R \rightarrow R$ . Выяснить, какими свойствами обладает следующие отображения:  $f(x) = 5x + 3$ ;  $g(x) = x^2 + 2$ ; Найти образ элемента 2; прообраз элемента 5 для отображения  $f$ . Найти:  $g \circ f, f \circ g, g \circ f \circ g, f \circ g \circ f$ .

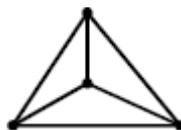
2. Пусть дано отображение  $f: R \rightarrow R$  и  $g: R \rightarrow R$ . Выяснить, какими свойствами обладает следующие отображения:  $f(x) = 3x - 4$ ;  $g(x) = x^3$ ; Найти образ элемента 1; прообраз элемента 5 для отображения  $f$ . Найти:  $g \circ f, f \circ g, g \circ f \circ g, f \circ g \circ f$ .

**Критерии оценки:**  $K_{\text{КВЗ}}$  – коэффициент результативности за контрольные вопросы и задания от 0 до 1.

Высшая школа цифровых технологий  
Кафедра Математики и прикладных ИТ

### Учебный спринт 6

1. Изобразить неориентированный граф, состоящий из 5 вершин и 8 ребер.
  - ✓ Обозначить все вершины полученного графа.
  - ✓ Задать граф перечислением (записать множество вершин и множество рёбер графа).
  - ✓ Выписать ребра, инцидентные вершине № 3.
  - ✓ Построить петлю в вершине №2.
  - ✓ Достроить на графе изолированную вершину.
  - ✓ Указать степени (валентность) всех вершин.
  - ✓ Изобразить любой подграф данного графа.
  - ✓ Изобразить граф, являющийся дополнением данного графа.
  - ✓ Записать матрицу смежности полученного графа.
  - ✓ Записать матрицу инцидентности полученного графа.
2. Пронумеруйте вершины графа. Найти все меры графа: эксцентриситет, центр, радиус, диаметр, сумма расстояний вершины, центр тяжести.



3. Найти объединение, пересечение и композицию графов

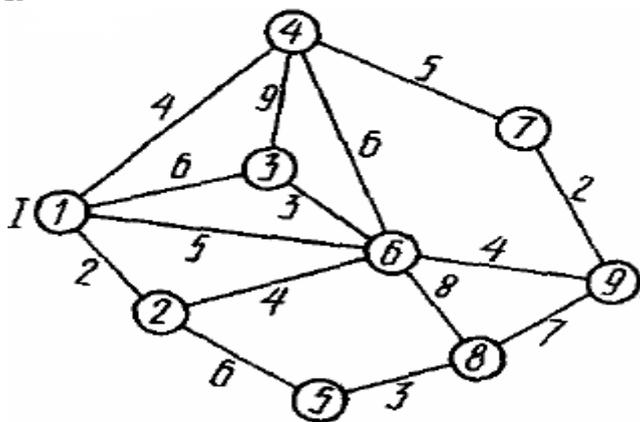


**Критерии оценки:**  $K_{КВЗ}$  – коэффициент результативности за контрольные вопросы и задания от 0 до 1.

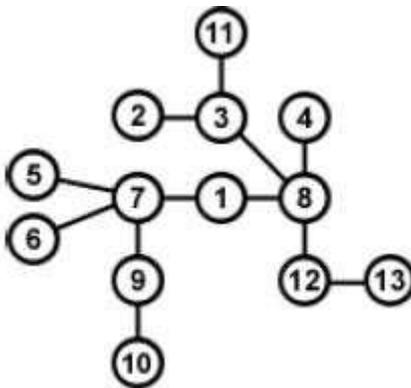
Высшая школа цифровых технологий  
Кафедра Математики и прикладных ИТ

**Учебный спринт 7**

1. Для заданного графа найти минимальные остовы с помощью алгоритмов Краскала и Прима. . Найти кратчайшие расстояния из первой вершины до остальных вершин графа с помощью алгоритм Дейкстры



2. Записать код Прюфера и восстановить дерево по данному коду.



**Критерии оценки:**  $K_{КВЗ}$  – коэффициент результативности за контрольные вопросы и задания от 0 до 1.

Высшая школа цифровых технологий  
Кафедра Математики и прикладных ИТ

**Учебный спринт 8**

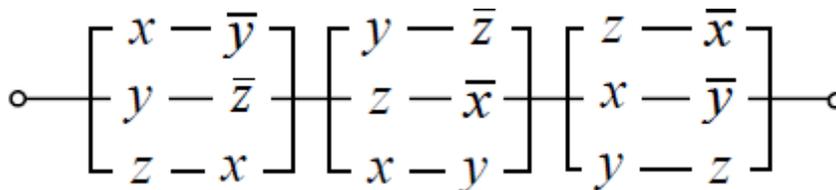
1. Доказать, что сумма первых  $n$  чисел натурального ряда равна  $\frac{n(n+1)}{2}$ .
2. Доказать, что сумма первых  $n$  чисел вида  $a_n = 3n - 2$  равна  $\frac{n(3n-1)}{2}$ .
3. Доказать, что сумма квадратов  $n$  первых натуральных чисел равна  $\frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$ .

**Критерии оценки:**  $K_{\text{КВЗ}}$  – коэффициент результативности за контрольные вопросы и задания от 0 до 1.

Высшая школа цифровых технологий  
 Кафедра Математики и прикладных ИТ

**Расчетная работа №1**

1. Построить таблицы истинности для формул:
  - 2.1.  $(x \oplus y) \wedge (x \leftrightarrow \bar{y}) \vee x$ .
  - 2.2.  $(x|y) \downarrow (\bar{(x \vee y) \wedge z})$ .
2. Построить СДНФ и СКНФ используя таблицу истинности
 
$$x \wedge y \rightarrow z \wedge \bar{y}$$
3. Используя равносильные преобразования привести формулу:
  - к совершенной конъюнктивной нормальной форме (СКНФ)
 
$$\bar{x} \wedge y \rightarrow x \wedge \bar{y}$$
  - к совершенной дизъюнктивной нормальной форме (СДНФ)
 
$$x \vee y \exists \in x \exists \in z$$
4. Определите, кто из четырех студентов сдал экзамен, если известно:
  1. Если первый сдал, то и второй сдал.
  2. Если второй сдал, то третий сдал или первый не сдал.
  3. Если четвертый не сдал, то первый сдал, а третий не сдал.
  4. Если четвертый сдал, то и первый сдал..
5. Для теоремы: Если три вектора компланарны, то смешанное произведение равно нулю. Сформулируйте утверждения: обратное, противоположное и равносильное.
6. По схеме найти функцию проводимости и условия работы. Упростить схему и построить РКС.



**Критерии оценивания:**

- 0 баллов – не решена ни одна из задач;
- 0 – 5 балла – за каждое верно выполненное задание 1 – 6.

Высшая школа цифровых технологий  
Кафедра Математики и прикладных ИТ

**Расчетная работа 2**

1. Укажите одну из возможных областей определения и в соответствии с ней область истинности:

$$\log_7(2x + 5) = 2$$

2. Изобразите на декартовой плоскости область истинности предиката:

$$(x \leq 3) \rightarrow (y > 1);$$

3. На множестве  $M = \{1, 2, 3, 4, \dots, 10\}$  заданы предикаты:

$A(x) = \{x \text{ не делится на } 5\}$ ,  $B(x) = \{x - \text{четное число}\}$ ,  $C(x) = \{x - \text{составное число}\}$ . Найдите область истинности следующих предикатов:

$$1) A(x) \vee B(x), \quad 2) A(x) \wedge C(x), \quad 3) A(x) \wedge B(x) \rightarrow \bar{C}(x)$$

4. Изобразить на кругах Эйлера-Венна области истинности для следующего предиката:

$$A(x) \vee \bar{B}(x) \wedge C(x)$$

5. Определить является высказывание истинным или ложным, при условии, что область определения предиката совпадает с  $\mathbf{R}$ :

$$\exists x (5x + 3 = 2x + 5)$$

**Критерии оценивания:**

0 баллов – не решена ни одна из задач;

0 – 6 баллов – за каждое верно выполненное задание 1 – 5.

**Расчетная работа 3**

1. Решите неравенство  $C_{x+1}^{x-1} < 21$ .
2. Из пропорции  $C_{x+1}^{y+2} : C_{x+1}^{y+1} : C_{x+1}^y = 6 : 7 : 6$  найти,  $x$  и  $y$ .
3. Найти разложение бинома  $(2x - 1)^7$ .
4. Найти шестой член в разложении выражения  $(2x - 3y)^8$ .
5. Доказать двумя способами (методом математической индукции и используя бином Ньютона), что выражение  $7^n - 1$  делится на 6,  $n \geq 1$ .
6. Найти третий член разложения  $(2 + \frac{1}{\sqrt{3}})^n$ , если отношение шестого слагаемого к пятому равно  $4\sqrt{3}$ .
7. Найти наибольший член разложения бинома  $(1 + \sqrt{3})^{28}$ .
8. Найти коэффициент при  $x^{14}$  в разложении выражения  $(7 - x + x^4)^{12}$  по полиномиальной формуле, полученный после раскрытия скобок и приведения подобных членов.
9. Пять учеников следует распределить по трем параллельным классам. Сколькими способами это можно сделать?
10. Сколькими способами из колоды в 36 карт можно выбрать неупорядоченный набор из 5 карт так, чтобы в этом наборе было бы точно: 1 король, 1 туз, 1 дама и червовая карта.

**Критерии оценивания:**

0 баллов – не решена ни одна из задач;

0 – 2 балла – за каждое верно выполненное задание 1 – 10.

**Вопросы к коллоквиуму №1**

1. Определение множества. Расскажите о способах задания множеств. Определение подмножества.
2. Какие множества называются равными? Дайте определение мощности множества.
3. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность. Перечислите основные свойства операций над множествами.
4. Что понимают под универсальным множеством? Определение дополнения множества до универсального.
5. Диаграммы Эйлера – Венна. Какие множества называют эквивалентными?
6. Определение прямого произведения. Дайте определение бинарного отношения.
7. Перечислите способы задания бинарных отношений.
8. Что называют областью определения бинарного отношения? Что называют областью значений бинарного отношения? Дайте определение  $n$ -арного отношения.
9. В каком случае бинарные отношения называют равными? Дайте определение суперпозиции отношений.
10. Дайте определение инверсии бинарного отношения. Что называют степенью отношения?
11. Расскажите о представлении бинарных отношений графами. Перечислите свойства бинарных отношений. Какое отношение называют отношением эквивалентности?
12. Расскажите о классах эквивалентности. Дайте понятие фактор-множества.
13. Что называют разбиением множества? Какое отношение называют отношением порядка? Понятия графа, мультиграфа, псевдографа.
14. Какой граф называется ориентированным, неориентированным?
15. Понятия смежности и инцидентности.
16. Степенью вершины, полустепенью вершины? Понятие изолированной, висячей вершины?
17. Способы задания графов. С помощью какой матрицы можно восстановить граф?
18. Дайте определения изоморфизма и гомеоморфизма графов.
19. Дайте определение маршрута в графе.
20. Что называется цепью в графе? Что называется циклом в графе? Какой граф называется связным?
21. В каком графе отношение связности является отношением эквивалентности?
22. Докажите теорему о связности двух вершин графа с нечетной степенью.
23. Какая цепь называется эйлеровой?
24. Какой цикл называется гамильтоновым?
25. Сформулируйте критерий эйлеровости графа.
26. Дайте определения дерева, леса.
27. Дайте понятие цикломатического числа графов. Чему равно цикломатического число дерева, леса?
28. Дайте определение оставного дерева связного графа, минимального ОД.

29. Дайте определение двудольного графа. Расскажите о методике проверки графа на двудольность.
30. Дайте определение укладки графа, правильной укладки графа.
31. Какой граф называется плоским? Что называют плоской картой?
32. Расскажите соотношение между количествами вершин, рёбер и граней в плоском графе.

**Особенности проведения:** билет содержит три теоретических вопроса, на подготовку студенту дается 45 минут.

**Критерии оценки:**

0 баллов – не получен ответ на билет;

0 – 10 баллов – за каждый верно сформулированный теоретический вопрос.

## «ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Высшая школа цифровых технологий Кафедра

Математики и прикладных ИТ

**Вопросы к коллоквиуму №2**

1. Правило суммы и правило произведения. Размещения без повторов и с повторениями.
2. Перестановки без повторов и с повторениями. Сочетания без повторов и с повторениями.
3. Бином Ньютона и полиномиальная теорема. Метод рекуррентных соотношений, метод производящих функций.
4. Арифметический треугольник. Однородные и неоднородные рекуррентные соотношения.
5. Метод включений и исключений.
6. Определение графа и основных его составляющих.
7. Понятие высказывания. Определение отрицания, конъюнкции, дизъюнкции, импликации, эквиваленции и их таблицы истинности.
8. Какая формула логики называется тавтологией? Какая формула логики называется противоречием?
9. Определение опровержимой формулы. Определение выполнимой формулы.
10. Какие формулы называют равносильными? Определение предиката.
11. Каким образом различаются предикаты по числу переменных?
12. Дайте определение свободной переменной. Дайте определение истинностного значения предиката.
13. Что называют множеством истинности предиката? Операции над предикатами.
14. Какие предикаты называют равносильными? Дайте определение логического следствия предикатов.
15. Кванторные операции над предикатами.
16. Прямое и обратное рассуждение. Метод «от противного».
17. Метод математической индукции.
18. Понятие обратного отношения. Композиция отношений.
19. Определение функции. Множество значений функции.
20. Образ функции. Понятие инъективной функции.
21. Понятие сюръективной функции. Определение биективной функции.
22. Определение обратимой функции. Принцип Дирихле.
- 23.
24. Определение алгоритма. Перечислите основные свойства алгоритмов.
25. Тьюрингов подход понятия алгоритма? Тезис Тьюринга.
26. Принцип действия машины Тьюринга. Понятие многоленточной машины Тьюринга. Универсальная машина Тьюринга.
27. Теорема Шеннона.
28. Проблемы являющиеся алгоритмически неразрешимы?
29. Понятие рекурсивной функции.

**Особенности проведения:** билет содержит три теоретических вопроса, на подготовку студенту дается 45 минут.

**Критерии оценки:**

0 баллов – не получен ответ на билет;

0 – 10 баллов – за каждый верно сформулированный теоретический вопрос.

**Вопросы к экзамену по дисциплине «Дискретная математика»****1 семестр**

1. Определение множества. Расскажите о способах задания множеств.
2. Определение подмножества. Какие множества называются равными? Дайте определение мощности множества.
3. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность. Основные свойства операций над множествами.
4. Диаграммы Эйлера – Венна.
5. Графики.
6. Соответствия.
7. Бинарные отношения. Свойства отношений.
8. Отношения эквивалентности и частичного порядка.
9. Обратные отношения и композиция отношений.
10. Функции. Обратные функции и композиция функций.
11. Понятие высказывания.
12. Определение отрицания, конъюнкции, дизъюнкции, импликации, эквиваленции и их таблицы истинности.
13. Какие формулы называют равносильными?
14. Определение предиката.
15. Что называют множеством истинности предиката?
16. Операции над предикатами. Какие предикаты называют равносильными?
17. Кванторные операции над предикатами.
18. Прямое и обратное рассуждение. Метод «от противного».
19. Метод математической индукции. Графы, орграфы и их основные характеристики.
20. Способы задания графа. Смежность и инцидентность.
21. Компоненты связности графа. Степень вершины графа.
22. Пути в орграфах. Кратчайший путь.
23. Гамильтоновы графы.
24. Деревья.

**2 семестр**

1. Понятие высказывания.
2. Определение отрицания, конъюнкции, дизъюнкции, импликации, эквиваленции и их таблицы истинности.
3. Какие формулы называют равносильными? Три группы основных равносильностей алгебры логики.
4. Какие операции называют двойственными? Какие формулы называют двойственными?

5. Функция алгебры логики. Число различных функций алгебры логики  $n$  переменных равно...
6. Свойства совершенства. СДНФ. СКНФ. Алгоритм получения СДНФ формулы с помощью равносильных преобразований. Алгоритм получения СКНФ формулы с помощью равносильных преобразований.
7. Определение предиката. Область определения предиката. Множество истинности предиката.
8. Операции над предикатами. Какие предикаты называют равносильными?
9. Логические и кванторные операции над предикатами.
10. Прямое и обратное рассуждение. Метод «от противного».
11. Метод математической индукции.
12. Правила суммы и произведения. Комбинаторные формулы.
13. Бином Ньютона, биномиальные коэффициенты.
14. Рекуррентные соотношения.

**Особенности проведения:** экзаменационный билет содержит два теоретических и одно практическое задание, на подготовку дается 45 минут.

**Критерии оценки:**

- 0 баллов – не получен ответ на билет;
- 0 – 30 баллов – за каждый верно сформулированный теоретический вопрос;
- 0 – 40 баллов – за верно решенное практическое задание.

Приложение 15

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

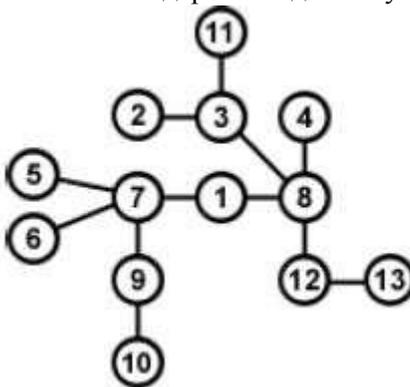
Высшая школа цифровых технологий  
Кафедра Математики и прикладных ИТ

Дисциплина: Дискретная математика

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

**1 семестр**

1. Бинарные отношения. Свойства отношений.
2. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность. Основные свойства операций над множествами.
3. Записать код Прюфера и восстановить дерево по данному коду.



Преподаватель

\_\_\_\_\_ Н.В. Терехова

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ О.М. Барбаков

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Высшая школа цифровых технологий

Кафедра Математики и прикладных ИТ

Дисциплина: Дискретная математика

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

**2 семестр**

1. Какие формулы называют равносильными? Три группы основных равносильностей алгебры логики.
2. Бином Ньютона, биномиальные коэффициенты.
3. Найти коэффициент при  $x^{14}$  в разложении выражения  $(7 - x + x^4)^{12}$  по полиномиальной формуле, полученный после раскрытия скобок и приведения подобных членов.

Преподаватель

\_\_\_\_\_ Н.В. Терехова

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ О.М. Барбаков