

**Учреждение профессионального образования
«Колледж Казанского инновационного университета»
Альметьевский филиал**

УТВЕРЖДЕН
в составе Основной образовательной программы –
программы подготовки специалистов среднего звена
протокол № 6 от «28» августа 2024 г.

Фонд оценочных средств дисциплины

ЕН.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности

09.02.07 Информационные системы и программирование

(на базе основного общего образования)

Срок получения СПО по ППССЗ – 3 г.10 мес.

Форма обучения - очная

Присваиваемая квалификация

Программист

Альметьевск 2024

Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины ЕН.02 Дискретная математика.

ФОС включает оценочные материалы для проведения текущего и промежуточного контроля.

ФОС разработан на основании:

- программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование;

- рабочей программы учебной дисциплины ЕН.02 Дискретная математика.

1. Паспорт фонда оценочных средств

В результате контроля и оценки по дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих знаний и умений:

Результаты обучения	Критерии оценки
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</p> <p>Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов.</p> <p>Формулы алгебры высказываний.</p> <p>Методы минимизации алгебраических преобразований.</p> <p>Основы языка и алгебры предикатов.</p> <p>Основные принципы теории множеств.</p>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое</p>
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</p> <p>Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.</p> <p>Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.</p>	

	содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
--	--

2. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений в соответствии с компетенциями

Основной целью оценки освоения дисциплины является оценка умений и знаний в соответствии с формированием и развитием общих компетенций: ОК 01, ОК 02, ОК 03.

Оценка освоения умений и знаний осуществляется с использованием следующих форм и методов контроля: проверочная работа, тестирование, индивидуальное домашнее задание.

Содержание учебного материала	ОК 01	ОК 02	ОК 03
Раздел 1. Теория множеств и бинарных отношений.			
Тема 1.1 Теория множеств	Проверочная работа №1 Индивидуальное домашнее задание №1	Проверочная работа №1 Индивидуальное домашнее задание №1	Проверочная работа №1 Индивидуальное домашнее задание №1
Тема 1.2 Отображения и бинарные отношения	Проверочная работа №2	Проверочная работа №2	Проверочная работа №2
Тема 1.3 Комбинаторика	Проверочная работа №3	Проверочная работа №3	Проверочная работа №3
Раздел 2. Математическая логика			
Тема 2.1 Законы алгебры логики	Проверочная работа №4 Индивидуальное домашнее задание №2	Проверочная работа №4 Индивидуальное домашнее задание №2	Проверочная работа №4 Индивидуальное домашнее задание №2
Раздел 3. Формальные теории и исчисления			
Тема 3.1 Исчисление предикатов	Тест №1	Тест №1	Тест №1
Раздел 4. Теория графов			
Тема 4.1 Теория графов	Тест №2	Тест №2	Тест №2
Тема 4.2 Эйлеровы и гамильтоновы графы	Тест №2	Тест №2	Тест №2
Раздел 5. Элементы теории и практики кодирования			
Тема 5.1 Алгебра вычетов	Индивидуальное домашнее задание №3	Индивидуальное домашнее задание №3	Индивидуальное домашнее задание №3

Тема 5.2 Практика кодирования	Индивидуальное домашнее задание №3	Индивидуальное домашнее задание №3	Индивидуальное домашнее задание №3
Раздел 6. Основы теории автоматов			
Тема 6.1 Теория автоматов	Проверочная работа №5	Проверочная работа №5	Проверочная работа №5

- 3) $A \cap B = \overline{(\overline{A} \cup \overline{B})}$.
- 4) $A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \cap (A \setminus C)$.
- 5) $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$.
- 6) $\overline{(\overline{A} \cup B)} = \overline{(A \cap \overline{B})}$.
- 7) $A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \cup (A \setminus C)$.
- 8) $\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$.
- 9) $(A \cap B) \setminus C = (A \setminus C) \cap (B \setminus C)$.
- 10) $A \cup (A \cap B) = A \cap (A \cup B) = A$.

Критерии оценки:

– наличие верного хода решения и верного ответа к предложенным заданиям.

Оценка «отлично» – если обучающийся правильно выполнил все задания.

Оценка «хорошо» – если выполнено правильно два задания.

Оценка «удовлетворительно» – если выполнено правильно одно задание.

Оценка «неудовлетворительно» – если обучающийся не может решить предложенные задания.

Задание 2. Выполнение индивидуального домашнего задания №2.

Проверяемые результаты обучения: ОК 01, ОК 02, ОК 03.

Текст задания:

Индивидуальное домашнее задание №2

Инструкция: Выполнить в тетради индивидуальное домашнее задание. Варианты распределяются преподавателем.

1. Составить таблицу истинности для формул:

1)

а) $(x \vee y) \leftrightarrow (y \downarrow x)$,

б) $(x \mid \overline{y}) \rightarrow (z \oplus \overline{xy})$.

2)

а) $(x \vee \overline{y}) \vee (y \downarrow x)$,

б) $((x \rightarrow \overline{y}) \mid \overline{z}) \oplus \overline{xy}$.

3)

а) $(x \vee \overline{y}) \leftrightarrow (y \downarrow x)$,

б) $((x \mid \overline{y}) \rightarrow \overline{z}) \oplus \overline{xy}$.

4)

а) $(x \leftrightarrow \overline{y}) \vee (y \downarrow x)$,

$$\text{б) } ((x \rightarrow \bar{y})|\bar{z}) \oplus \bar{xy}.$$

5)

$$\text{а) } (x \vee \bar{y}) \rightarrow (y \oplus x),$$

$$\text{б) } ((x \leftrightarrow \bar{y})|\bar{z}) \downarrow \bar{xy}.$$

6)

$$\text{а) } (x \oplus y) \leftrightarrow (y|x),$$

$$\text{б) } ((x \downarrow y) \leftrightarrow \bar{z}) \vee \bar{xy}.$$

7)

$$\text{а) } (x \vee y) \downarrow (y \rightarrow x),$$

$$\text{б) } ((x|y) \leftrightarrow \bar{z}) \oplus \bar{xy}.$$

8)

$$\text{а) } (x \oplus \bar{y}) \rightarrow (y \downarrow x),$$

$$\text{б) } ((x|y) \vee \bar{z}) \leftrightarrow \bar{xy}.$$

9)

$$\text{а) } \bar{x} \leftrightarrow (y \rightarrow (\bar{y} \downarrow x)),$$

$$\text{б) } ((\bar{x}|y) \vee \bar{z}) \oplus \bar{xy}.$$

10)

$$\text{а) } x \downarrow (\bar{y} \rightarrow (y|x)),$$

$$\text{б) } x \oplus (\bar{y} \vee \bar{z} \leftrightarrow \bar{xy}).$$

2. По полученным таблицам истинности в задании 1 построить СДНФ, СКНФ.

Критерии оценки:

– наличие верного хода решения и верного ответа к предложенным заданиям.

Оценка «отлично» – если обучающийся правильно выполнил все задания.

Оценка «хорошо» – если выполнены оба задания, но в них имеются недочеты.

Оценка «удовлетворительно» – если выполнено правильно одно задание.

Оценка «неудовлетворительно» – если обучающийся не может решить предложенные задания.

Задание 3. Выполнение индивидуального домашнего задания №3.

Проверяемые результаты обучения: ОК 01, ОК 02, ОК 03.

Текст задания:

Индивидуальное домашнее задание №3

Инструкция: Выполнить в тетради индивидуальное домашнее задание. Вариант определяется номером в списке группы.

1. Доказать методом математической индукции:

1) $7^n - 1$ кратно 6 для всех $n \geq 1$.

2) $n^3 + 11$ кратно 6 для всех $n \in N$.

3) $1 \cdot 4 + 2 \cdot 7 + 3 \cdot 10 + \dots + n(3n + 1) = n(n + 1)^2$.

4) $10^n - 1$ кратно 9 для всех $n \in N$.

5) $\frac{1}{1 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 5} + \dots + \frac{1}{(2n - 1)(2n + 1)} = \frac{n}{2n + 1}$.

6) $\frac{1}{1 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 5} + \dots + \frac{1}{(2n - 1)(2n + 1)} = \frac{n}{2n + 1}$.

7) $1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + \dots + n(n + 1) = \frac{n(n + 1)(n + 2)}{3}$.

8) $\left(1 - \frac{1}{4}\right)\left(1 - \frac{1}{9}\right)\left(1 - \frac{1}{16}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{n^2}\right) = \frac{n + 1}{2n}$ для $n \geq 2$.

9) $n^5 - n$ кратно 5 для всех $n \in N$.

10) $1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3 = \frac{n^2(n + 1)^2}{4}$.

11) $8^n - 1$ кратно 7 для всех $n \geq 1$.

12) $4^n + 15n - 1$ кратно 9 для всех $n \in N$.

13) $1^2 + 3^2 + 5^2 + \dots + (2n - 1)^2 = \frac{n(2n - 1)(1n + 1)}{3}$.

14) $1 \cdot 2 + 2 \cdot 5 + 3 \cdot 8 + \dots + n(3n + 1) = n^2(n + 1)$.

15) $4^n + 6n - 1$ кратно 9 для всех $n > 0$.

16) $4^n - 1$ кратно 3 для всех $n > 0$.

17) $n^3 + 5n$ кратно 6 для всех $n \in N$.

18) $2 \cdot 1^2 + 3 \cdot 2^2 + \dots + n(n - 1)^2 + (n + 1)n^2 = \frac{n(n + 1)(n + 2)(3n + 1)}{12}$.

19) $1 + 2 + 2^2 + \dots + 2^{n-1} = 2^n - 1$.

20) $\frac{1}{1 \cdot 5} + \frac{1}{5 \cdot 9} + \dots + \frac{1}{(4n - 3)(4n + 1)} = \frac{n}{4n + 1}$.

21) $9^{n+1} - 8n - 9$ кратно 16 для всех $n \geq 0$.

22) $\frac{1}{1 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 5} + \dots + \frac{1}{(2n - 1)(2n + 1)} = \frac{n}{2n + 1}$.

23) $1 + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{3^{n-1}} = \frac{3^n - 1}{2 \cdot 3^{n-1}}$.

24) $n(2n^2 - 3n + 1)$ кратно 6 для всех $n \in N$.

$$25) \frac{1}{1 \cdot 4} + \frac{1}{4 \cdot 7} + \dots + \frac{1}{(3n-2)(3n+1)} = \frac{n}{3n+1}.$$

$$26) 1 \cdot 1! + 2 \cdot 2! + \dots + n \cdot n! = (n+1)! - 1.$$

$$27) \frac{1}{1 \cdot 3 \cdot 5} + \frac{2}{3 \cdot 5 \cdot 7} + \dots + \frac{n}{(2n-1)(2n+1)(2n+3)} = \frac{n(n+1)}{2(2n+1)(2n+3)}.$$

$$28) 6^{2n} + 3^{n+2} + 3^n \text{ кратно } 11 \text{ при } n > 0.$$

$$29) \frac{1}{5 \cdot 7} + \frac{1}{7 \cdot 9} + \dots + \frac{1}{(2n+3)(2n+5)} = \frac{n}{5(2n+5)}.$$

$$30) 2^{5n+3} + 5^n \cdot 3^{n+2} \text{ кратно } 17 \text{ при } n > 0.$$

2. а) Разделить с остатком число a на число b . Определить наибольший общий делитель чисел a и b . Подобрать целые числа u и v такие, что $au + bv = \text{НОД}(a, b)$. Определить наименьшее общее кратное чисел a и b .

б) Разложить число a в произведение простых чисел.

в) Определить являются ли числа b и c взаимно простыми.

г) Решить систему сравнений
$$\begin{cases} x \equiv n \pmod{h} \\ y \equiv p \pmod{k} \\ z \equiv q \pmod{m} \end{cases}.$$

Данные к задаче приведены в таблице 1.

Таблица 1.

	a	b	c	h	k	m	n	p	q
1	44	35	41	17	14	13	7	8	2
2	99	54	43	18	17	13	4	6	3
3	57	43	49	13	12	11	6	8	4
4	35	27	42	14	11	13	5	5	5
5	55	31	23	15	17	14	8	4	6
6	39	22	35	12	19	17	8	7	7
7	76	33	45	19	18	11	6	4	8
8	87	53	71	19	14	13	8	6	9
9	69	16	53	16	13	11	5	5	4
10	46	29	44	13	12	17	4	8	5
11	63	37	41	18	11	11	4	5	5
12	55	22	42	17	13	17	5	4	2
13	44	54	49	13	15	13	5	6	4
14	99	16	71	15	18	14	4	8	3
15	87	35	53	12	14	17	8	7	6

16	76	53	23	14	17	11	6	4	7
17	84	27	43	19	13	13	7	5	9
18	56	47	35	17	19	14	4	7	2
19	44	31	41	12	13	13	6	5	8
20	35	27	53	16	16	17	6	8	7
21	39	54	44	13	19	11	7	6	9
22	69	18	35	15	19	13	8	4	3
23	99	35	44	12	11	17	5	7	9
24	55	29	71	18	12	14	7	6	6
25	35	22	45	14	17	13	6	7	8
26	39	33	43	14	14	17	7	8	5
27	44	41	44	19	18	14	8	5	7
28	69	53	23	18	14	14	8	6	2
29	76	16	42	16	15	13	5	4	4
30	99	51	45	13	16	11	4	8	3

3. В таблице 2 указаны частоты букв (значения частот берутся из таблицы 1). Построить по этим данным код Хаффмана и кодировать слово «тема».

Таблица 2.

Буква	<i>a</i>	<i>м</i>	<i>o</i>	<i>e</i>	<i>т</i>	<i>и</i>
Частота	<i>h</i>	<i>k</i>	<i>т</i>	<i>n</i>	<i>p</i>	<i>q</i>

Критерии оценки:

Оценка «отлично» – если обучающийся правильно выполнил все задания.

Оценка «хорошо» – если выполнено правильно два задания.

Оценка «удовлетворительно» – если выполнено правильно одно задание.

Оценка «неудовлетворительно» – если обучающийся не может решить предложенные задания.

Задание 4. Выполнение проверочной работы №1.

Проверяемые результаты обучения: ОК 01, ОК 02, ОК 03.

Текст задания:

Проверочная работа №1

Инструкция: выполнить данные задания.

Вариант 1

1. Решите задачу с использованием диаграммы Эйлера-Венна.

В студенческом потоке 37 человек хорошо знают математику, а 25 человек – электронику, и 19 человек хорошо знают и математику и

электронику. Если в потоке каждый из студентов знает хотя бы один из этих предметов, то сколько студентов в потоке?

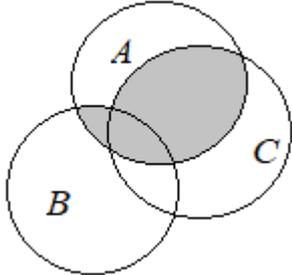
2. Даны отрезки $A=[-4; 5]$, $B=(2; 6]$, $C=(1;10]$. Найдите множество $(A \cup B) \setminus C$.

3. Изобразить на диаграмме Эйлера – Венна множество $A \cap (B \cup (A \cap C))$.

4. Доказать равенство, используя свойства операций над множествами:

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

Ответы к задачам:

№ задачи	Правильный вариант ответа
1	43
2	$[-4; 1]$.
3	
4	$(A \setminus B) \cap (A \setminus C) = (A \cap \bar{B}) \cap (A \cap \bar{C}) =$ $(A \cap \bar{B} \cap A) \cap (A \cap \bar{B} \cap \bar{C}) = (\emptyset \cap \bar{B}) \cap (A \cap (\overline{B \cup C})) =$ $\emptyset \cap (A \setminus (B \cup C)) = A \setminus (B \cup C)$

Вариант 2

1. Решите задачу с использованием диаграммы Эйлера-Венна.

Из 40 студентов 35 сдали экзамен по математике, 37 – по русскому языку. Двое провалили оба экзамена. Сколько студентов имеют несданные экзамены?

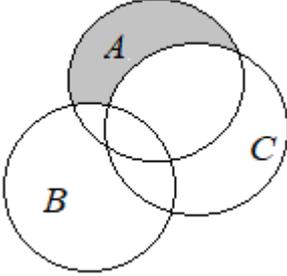
2. Даны отрезки $A=[-5; 3)$, $B=[1; 7]$, $C=(-3;6)$. Найдите следующее множество $A \setminus (B \cup C)$.

3. Изобразить на диаграмме Эйлера – Венна множество $(A \setminus B) \setminus C$.

4. Доказать равенство, используя свойства операций над множествами:

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

Ответы к задачам:

№ задачи	Правильный вариант ответа
1	6
2	[- 5; - 3]
3	
4	$(A \cap B) \setminus (A \cap C) = (A \cap B) \cap (\overline{A \cap C}) =$ $(A \cap B) \cap (\overline{A} \cup \overline{C}) = (A \cap B \cap \overline{A}) \cup (A \cap B \cap \overline{C}) =$ $(B \cap \emptyset) \cup (A \cap B \cap \overline{C}) = \emptyset \cup (A \cap B \cap \overline{C}) = (A \cap B) \setminus C$

Вариант 3

1. Решите задачу с использованием диаграммы Эйлера-Венна.

В студенческой группе 17 человек хорошо знают математику, а 20 человек – географию, и 15 человек хорошо знают и математику и географию. Если в группе каждый из студентов знает хотя бы один из этих предметов, то сколько студентов в группе?

2. Даны отрезки $A=[-2; 10]$, $B=(0; 3]$, $C=(2;15]$. Найдите множество $(A \cap B) \setminus C$.

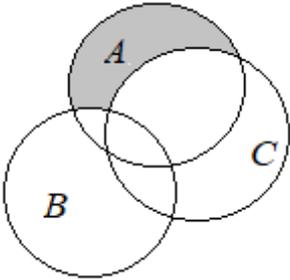
3. Изобразить на диаграмме Эйлера – Венна множество $(A \setminus B) \cap (A \setminus C)$.

4. Доказать равенство, используя свойства операций над множествами:

$$B \cup (A \setminus B) = A \cup B.$$

Ответы к задачам:

№ задачи	Правильный вариант ответа
1	22
2	(0;2).

3	
4	$B \cup (A \setminus B) = B \cup (A \cap \bar{B}) = (B \cup A) \cap (B \cup \bar{B}) =$ $(B \cup A) \cap 1 = B \cup A = A \cup B.$

Критерии оценки:

– наличие верного хода решения и верного ответа к предложенным заданиям.

Оценка «отлично» – если обучающийся правильно выполнил все задания.

Оценка «хорошо» – если выполнено правильно три задания.

Оценка «удовлетворительно» – если выполнено правильно одно-два задания.

Оценка «неудовлетворительно» – если обучающийся не может решить предложенные задания.

Время выполнения: 30 мин.

Задание 5. Выполнение проверочной работы №2.

Проверяемые результаты обучения: ОК 01, ОК 02, ОК 03.

Текст задания:

Проверочная работа №2

Инструкция: выполнить данные задания.

Вариант 1

1. Пусть имеется множество $A = \{1, 2, 3, 4\}$, на этом множестве определены отношения $R = \{(x, y) \mid x^2 \leq 3(y - x)\}$, $P = \{(x, y) \mid xy + 1 \text{ делится на } 3\}$, где $R \subseteq A^2$ и $P \subseteq A^2$.

а) Определить, является ли отношение P рефлексивным.

б) Найти области определения и множества значений для отношений R , P , $P \circ R$.

2. Задано бинарное отношение $R = \{(1, 1), (1, 2), (2, 1), (2, 3), (3, 2), (3, 3), (4, 4)\}$ на множестве $M = \{1, 2, 3, 4\}$. Является ли оно рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным? Найти область определения, область значений, обратное отношение R^{-1} .

Ответы к задачам:

№ задачи	Правильный вариант ответа												
1	а) не рефлексивно, б) <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>R</th> <th>P</th> <th>$R \circ P$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Область определения</td> <td>{1,2}</td> <td>{1,2,4}</td> <td>{1,2,4}</td> </tr> <tr> <td>Множество значений</td> <td>{2,3,4}</td> <td>{1,2,4}</td> <td>{2,3,4}</td> </tr> </tbody> </table>		R	P	$R \circ P$	Область определения	{1,2}	{1,2,4}	{1,2,4}	Множество значений	{2,3,4}	{1,2,4}	{2,3,4}
	R	P	$R \circ P$										
Область определения	{1,2}	{1,2,4}	{1,2,4}										
Множество значений	{2,3,4}	{1,2,4}	{2,3,4}										
2	Не рефлексивно, симметрично, не является антисимметричным, не транзитивно. Область определения {1,2,3,4}, область значений {1,2,3,4}, $R^{-1} = \{(1,1), (1,2), (2,1), (2,3), (3,2), (3,3), (4,4)\}$.												

Вариант 2

1. Пусть имеется множество $A = \{1, 2, 3, 4\}$, на этом множестве определены отношения $R = \{(x, y) | x^2 \geq 12y\}$, $P = \{(x, y) | x + 3y \text{ делится на } 4\}$, где $R \subseteq A^2$ и $P \subseteq A^2$.

а) Определить, является ли отношение P рефлексивным.

б) Найти области определения и множества значений для отношений $R, P, P \circ R$.

2. Задано бинарное отношение $R = \{(1,1), (1,2), (1,3), (2,3), (3,3), (4,1), (4,4)\}$ на множестве $M = \{1, 2, 3, 4\}$. Является ли оно рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным? Найти область определения, область значений, обратное отношение R^{-1} .

Ответы к задачам:

№ задачи	Правильный вариант ответа												
1	а) рефлексивно, б) <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>R</th> <th>P</th> <th>$R \circ P$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Область определения</td> <td>{4}</td> <td>{1,2,3,4}</td> <td>{4}</td> </tr> <tr> <td>Множество значений</td> <td>{1}</td> <td>{1,2,3,4}</td> <td>{1}</td> </tr> </tbody> </table>		R	P	$R \circ P$	Область определения	{4}	{1,2,3,4}	{4}	Множество значений	{1}	{1,2,3,4}	{1}
	R	P	$R \circ P$										
Область определения	{4}	{1,2,3,4}	{4}										
Множество значений	{1}	{1,2,3,4}	{1}										
2	Не рефлексивно, симметрично, не является антисимметричным, не транзитивно. Область определения {1,2,3,4}, область значений {1,2,3,4}, $R^{-1} = \{(1,1), (1,4), (2,1), (3,1), (3,2), (3,3), (4,4)\}$.												

Вариант 3

1. Пусть имеется множество $A = \{1, 2, 3, 4\}$, на этом множестве определены отношения $R = \{(x, y) \mid x^3 < (y - x)\}$ $P = \{(x, y) \mid xy + 1 \text{ делится на } 3\}$, где $R \subseteq A^2$ и $P \subseteq A^2$.

а) Определить, является ли отношение P рефлексивным.

б) Найти области определения и множества значений для отношений $R, P, P \circ R$.

2. Задано бинарное отношение $R = \{(1, 1), (1, 2), (2, 1), (2, 2), (3, 2), (3, 3)\}$ на множестве $M = \{1, 2, 3\}$. Является ли оно рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным? Найти область определения, область значений, обратное отношение R^{-1} .

Ответы к задачам:

№ задачи	Правильный вариант ответа												
1	а) не рефлексивно, б) <table border="1" style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse; width: 80%;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">R</th> <th style="text-align: center;">P</th> <th style="text-align: center;">$R \circ P$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;">Область определения</td> <td style="text-align: center;">$\{1, 2, 3, 4\}$</td> <td style="text-align: center;">$\{1, 2, 3, 4\}$</td> <td style="text-align: center;">$\{4\}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Множество значений</td> <td style="text-align: center;">$\{1\}$</td> <td style="text-align: center;">$\{1, 2, 3, 4\}$</td> <td style="text-align: center;">$\{1\}$</td> </tr> </tbody> </table>		R	P	$R \circ P$	Область определения	$\{1, 2, 3, 4\}$	$\{1, 2, 3, 4\}$	$\{4\}$	Множество значений	$\{1\}$	$\{1, 2, 3, 4\}$	$\{1\}$
	R	P	$R \circ P$										
Область определения	$\{1, 2, 3, 4\}$	$\{1, 2, 3, 4\}$	$\{4\}$										
Множество значений	$\{1\}$	$\{1, 2, 3, 4\}$	$\{1\}$										
2	Не рефлексивно, симметрично, не является антисимметричным, не транзитивно. Область определения $\{1, 2, 3\}$, область значений $\{1, 2, 3\}$, $R^{-1} = \{(1, 1), (1, 4), (2, 1), (3, 1), (3, 2), (3, 3)\}$.												

Критерии оценки:

– наличие верного хода решения и верного ответа к предложенным заданиям.

Оценка «отлично» – если обучающийся правильно выполнил все задания.

Оценка «хорошо» – если выполнено два задания, но имеются недочеты.

Оценка «удовлетворительно» – если выполнено правильно одно задание.

Оценка «неудовлетворительно» – если обучающийся не может решить предложенные задания.

Время выполнения: 30 мин.

Задание 6. Выполнение проверочной работы №3.

Проверяемые результаты обучения: ОК 01, ОК 02, ОК 03.

Текст задания:

Проверочная работа №3

Инструкция: выполнить данные задания.

Вариант 1

1. В классе 10 девочек и 15 мальчиков. Сколькими способами можно назначить двух дежурных – мальчика и девочку?
2. Восемь человек договорились купить одну из восьми книг так, чтобы у всех были различные книги. Сколькими способами можно это осуществить?
3. Сколькими различными способами можно избрать из 15 человек делегацию в составе трех человек?
4. Сколькими способами можно составить патруль из трех солдат и одного офицера, если имеется 80 солдат и 3 офицера?
5. В магазине продаются карандаши 5 различных цветов. Сколькими способами можно купить 9 карандашей?
6. В разложении $(x + y)^7$ найдите коэффициент при $x^4 y^3$.

Ответы к задачам:

№ задачи	1	2	3	4	5	6
Правильный вариант ответа	150	40320	455	246 480	715	35

Вариант 2

1. В киоске продаются 8 видов открыток и 75 видов марок. Сколькими способами можно купить открытку с маркой?
2. Пятеро студентов пришли в буфет. Сколькими способами они могут встать в очередь?
3. В коробке имеется 12 цветных карандашей. Сколькими способами можно выбрать них 4 карандаша?
4. Сколькими способами можно выставить на игру футбольную команду, состоящую из трех нападающих, трех полузащитников, четырех защитников и вратаря, если всего в команде 6 нападающих, 3 полузащитника, 6 защитников и 1 вратарь?
5. В магазине продаются фрукты 5 различных видов. Сколькими способами можно купить 8 фруктов?
6. В разложении $(x + y)^6$ найдите коэффициент при $x^4 y^2$.

Ответы к задачам:

№ задачи	1	2	3	4	5	6
Правильный вариант ответа	600	120	495	300	495	15

Вариант 3

1. В магазине продаются 10 видов открыток и 15 видов марок. Сколькими способами можно купить открытку с маркой?

2. Шестеро студентов пришли в буфет. Сколькими способами они могут встать в очередь?

3. Сколькими различными способами можно избрать из 20 человек делегацию в составе трех человек?

4. Сколькими способами можно составить патруль из трех солдат и одного офицера, если имеется 60 солдат и 4 офицера?

5. В магазине продаются карандаши 5 различных цветов. Сколькими способами можно купить 10 карандашей?

6. В разложении $(x + y)^{10}$ найдите коэффициент при $x^8 y^2$.

Ответы к задачам:

№ задачи	1	2	3	4	5	6
Правильный вариант ответа	150	720	1140	136880	1001	45

Критерии оценки:

– наличие верного хода решения и верного ответа к предложенным заданиям.

Оценка «отлично» – если обучающийся правильно выполнил все задания.

Оценка «хорошо» – если выполнено правильно 4-5 заданий.

Оценка «удовлетворительно» – если выполнено правильно 2-3 задания.

Оценка «неудовлетворительно» – если обучающийся не может решить предложенные задания.

Время выполнения: 30 мин.

Задание 7. Выполнение проверочной работы №4.

Проверяемые результаты обучения: ОК 01, ОК 02, ОК 03.

Текст задания:

Проверочная работа №4

Инструкция: выполнить данные задания.

Вариант 1

1. Составить таблицу истинности для составного высказывания $z \rightarrow (\bar{x} \wedge y)$.

2. а) Построить СДНФ, СКНФ для функции, таблица истинности которой имеет вид:

x	y	z	f(x,y,z)
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

Ответы к задачам:

№ задачи	Правильный вариант ответа																																																						
1	<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>x</th><th>y</th><th>z</th><th>\bar{x}</th><th>$\bar{x} \wedge y$</th><th>$z \rightarrow (\bar{x} \wedge y)$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	x	y	z	\bar{x}	$\bar{x} \wedge y$	$z \rightarrow (\bar{x} \wedge y)$	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
x	y	z	\bar{x}	$\bar{x} \wedge y$	$z \rightarrow (\bar{x} \wedge y)$																																																		
0	0	0	1	0	1																																																		
0	0	1	1	0	0																																																		
0	1	0	1	1	1																																																		
0	1	1	1	1	1																																																		
1	0	0	0	0	1																																																		
1	0	1	0	0	0																																																		
1	1	0	0	0	1																																																		
1	1	1	0	0	0																																																		
2	<p>а) СДНФ</p> $f = \bar{x}\bar{y}z \vee \bar{x}yz \vee x\bar{y}z \vee xyz, \text{ СКНФ}$ $f = (x \vee y \vee \bar{z})(x \vee \bar{y} \vee z)(\bar{x} \vee y \vee \bar{z})(\bar{x} \vee \bar{y} \vee \bar{z}).$																																																						

Вариант 2

1. Составить таблицу истинности для составного высказывания $(x \vee \bar{y}) \rightarrow z$.

2. а) Построить СДНФ, СКНФ для функции, таблица истинности которой имеет вид:

x	y	z	$f(x,y,z)$
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

Ответы к задачам:

№ задачи	Правильный вариант ответа																																																						
1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>y</th> <th>z</th> <th>\bar{y}</th> <th>$x \vee \bar{y}$</th> <th>$(x \vee \bar{y}) \rightarrow z$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	x	y	z	\bar{y}	$x \vee \bar{y}$	$(x \vee \bar{y}) \rightarrow z$	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
x	y	z	\bar{y}	$x \vee \bar{y}$	$(x \vee \bar{y}) \rightarrow z$																																																		
0	0	0	1	1	0																																																		
0	0	1	1	1	0																																																		
0	1	0	0	0	1																																																		
0	1	1	0	0	1																																																		
1	0	0	1	1	0																																																		
1	0	1	1	1	0																																																		
1	1	0	0	1	1																																																		
1	1	1	0	1	1																																																		
2	<p>а) СДНФ</p> $f = \bar{x}\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}y\bar{z} \vee x\bar{y}\bar{z} \vee xyz,$ <p>СКНФ</p> $f = (x \vee y \vee \bar{z})(x \vee \bar{y} \vee \bar{z})(\bar{x} \vee y \vee z)(\bar{x} \vee y \vee \bar{z}).$																																																						

Вариант 3

1. Составить таблицу истинности для составного высказывания $(x \wedge \bar{y}) \rightarrow z$.

2. а) Построить СДНФ, СКНФ для функции, таблица истинности которой имеет вид:

x	y	z	$f(x,y,z)$
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	0

Ответы к задачам:

№ задачи	Правильный вариант ответа																																																						
1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>x</th> <th>y</th> <th>z</th> <th>\bar{y}</th> <th>$x \wedge \bar{y}$</th> <th>$(x \wedge \bar{y}) \rightarrow z$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	x	y	z	\bar{y}	$x \wedge \bar{y}$	$(x \wedge \bar{y}) \rightarrow z$	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
x	y	z	\bar{y}	$x \wedge \bar{y}$	$(x \wedge \bar{y}) \rightarrow z$																																																		
0	0	0	1	0	1																																																		
0	0	1	1	0	0																																																		
0	1	0	0	0	1																																																		
0	1	1	0	0	0																																																		
1	0	0	1	1	1																																																		
1	0	1	1	1	1																																																		
1	1	0	0	0	1																																																		
1	1	1	0	0	0																																																		
2	а) СДНФ $f = \bar{x}\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}y\bar{z} \vee x\bar{y}\bar{z} \vee xy\bar{z}$, СКНФ $f = (x \vee y \vee \bar{z})(x \vee \bar{y} \vee \bar{z})(\bar{x} \vee y \vee \bar{z})(\bar{x} \vee \bar{y} \vee \bar{z})$.																																																						

Критерии оценки:

– наличие верного хода решения и верного ответа к предложенным заданиям.

Оценка «отлично» – если обучающийся правильно выполнил все задания.

Оценка «хорошо» – если выполнено два задания, но имеются недочеты.

Оценка «удовлетворительно» – если выполнено правильно одно задание.

Оценка «неудовлетворительно» – если обучающийся не может решить предложенные задания.

Время выполнения: 20 мин.

Задание 8. Выполнение проверочной работы №5.

Проверяемые результаты обучения: ОК 01, ОК 02, ОК 03.

Текст задания:

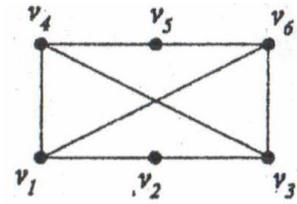
Проверочная работа №5

Инструкция: выполнить данные задания.

Вариант 1

1. Задать граф:

- а) списком ребер,
- б) матрицей смежности,
- в) матрицей инцидентности.



2. Построить граф:

а) по заданной матрице смежности $M_1 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$,

б) матрице инцидентности $M_2 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 \\ -1 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$.

3. Изобразить граф $G(V, E)$, заданный в виде:

$$V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9\},$$

$$E = \{(v_1, v_3), (v_1, v_6), (v_2, v_5), (v_3, v_4), (v_3, v_6), (v_4, v_6), (v_5, v_7), (v_8, v_9)\}.$$

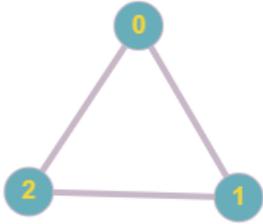
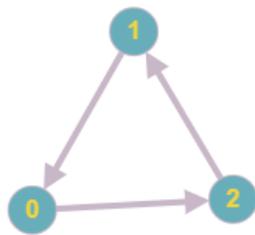
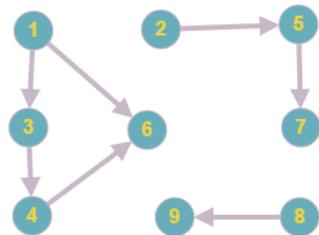
Является ли данный граф связным? Найдите его компоненты связности.

4. Десять человек приветствовали друг друга рукопожатиями. Пять человек сделали по семь рукопожатий, трое – по пять и двое – по четыре. Сколько всего было сделано рукопожатий?

5. Сколько диагоналей у 15- угольника?

Ответы к задачам:

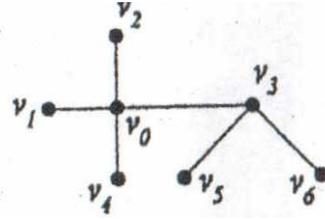
№ задачи	Правильный вариант ответа
1	а) $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6\}$, $E = \{(v_1, v_2), (v_1, v_6), (v_1, v_4), (v_2, v_3), (v_3, v_6), (v_3, v_4), (v_4, v_5), (v_5, v_6)\}$ б)

	<p>v123456</p> <p>1010101</p> <p>2101000</p> <p>3010101</p> <p>4101010</p> <p>5000101 в)</p> <p>6101010</p> <p>v(1-2)(1-4)(4-5)(5-6)(6-3)(3-2)(1-6)(4-3)</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table>	1	1	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	1	1	0	1	4	0	1	1	0	0	0	0	1	5	0	0	1	1	0	0	0	0	6	0	0	0	1	1	0	1	0
1	1	1	0	0	0	0	1	0																																															
2	1	0	0	0	0	1	0	0																																															
3	0	0	0	0	1	1	0	1																																															
4	0	1	1	0	0	0	0	1																																															
5	0	0	1	1	0	0	0	0																																															
6	0	0	0	1	1	0	1	0																																															
2	<p>a)</p>  <p>б)</p> 																																																						
3	 <p>Данный граф не связный.</p>																																																						
4	<p>Одно рукопожатие на двоих.</p> <p>$(5 \cdot 7 + 3 \cdot 5 + 2 \cdot 4) : 2 = 29$</p> <p>Ответ: 2929.</p>																																																						

5	90
---	----

Вариант 2

1. Задать граф
 - а) списком ребер,
 - б) матрицей смежности,
 - в) матрицей инцидентности.
2. Построить граф:



а) по заданной матрице смежности $M_1 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$;

б) матрице инцидентности $M_2 = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 \\ -1 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$.

3. Изобразить граф $G(V, E)$, заданный в виде:

$$V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9\},$$

$$E = \{(v_1, v_3), (v_1, v_5), (v_2, v_4), (v_3, v_5), (v_3, v_7), (v_5, v_7), (v_6, v_8), (v_6, v_9)\}.$$

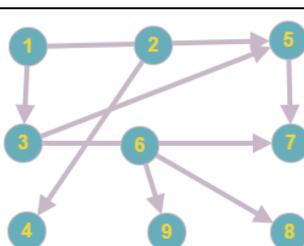
Является ли данный граф связным? Найти его компоненты связности.

4. В области 24 города. Может ли быть так, что 8 из них соединены с тремя городами, 11 – с пятью городами, а 5 – с четырьмя городами?

5. Во время турнира было сыграно 28 матчей. Сколько было команд?

Ответы к задачам:

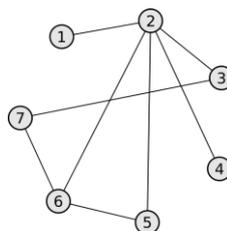
№ задачи	Правильный вариант ответа
1	<p>а) $V = \{v_0, v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6\}$, $E = \{(v_0, v_1), (v_0, v_2), (v_0, v_3), (v_0, v_4), (v_3, v_5), (v_3, v_6)\}$</p> <p style="margin-left: 20px;">v 0 1 2 3 4 5 6</p> <p style="margin-left: 20px;">0 0 1 1 1 1 0 0</p> <p style="margin-left: 20px;">1 1 0 0 0 0 0 0</p> <p style="margin-left: 20px;">2 1 0 0 0 1 0 0</p> <p>б) 3 1 1 0 0 0 1 1</p> <p style="margin-left: 20px;">4 1 0 1 0 0 0 0</p> <p style="margin-left: 20px;">5 0 0 0 1 0 0 0</p> <p style="margin-left: 20px;">6 0 0 0 1 0 0 0</p>

	$v(0-1)(0-2)(0-4)(0-3)(3-5)(3-6)$ 0 1 1 1 1 0 0 1 1 0 0 0 0 0 2 0 1 0 0 0 0 В) 3 0 0 0 1 1 1 4 0 0 1 0 0 0 5 0 0 0 0 1 0 6 0 0 0 1 0 0
2	<p>а)</p>  <p>б)</p> 
3	 <p>Данный граф не связный.</p>
4	не может
5	8

Вариант 3

Инструкция: выполнить данные задания.

1. Задать граф:



а) списком ребер,

- б) матрицей смежности,
в) матрицей инцидентности.

2. Построить граф:

а) по заданной матрице смежности $M_1 = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$,

б) матрице инцидентности $M_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & -1 & -1 \end{pmatrix}$.

3. Изобразить граф $G(V, E)$, заданный в виде:

$$V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5\},$$

$$E = \{(v_1, v_2), (v_1, v_3), (v_2, v_3), (v_2, v_4), (v_3, v_4), (v_5, v_1)\}.$$

Является ли данный граф связным? Найдите его компоненты связности.

4. В городе Маленьком 15 телефонов. Можно ли их соединить проводами так, чтобы каждый телефон был соединен ровно с пятью другими?

5. Сколько диагоналей у 10- угольника?

Ответы к задачам:

№ задачи	Правильный вариант ответа
1	$V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$, а) $E = \{(1, 2), (2, 3), (3, 7), (2, 6), (2, 5), (2, 4)\}$ v 1 2 3 4 5 6 7 1 0 1 0 0 0 0 2 1 0 1 1 1 1 0 3 0 0 0 0 0 0 1 б) 4 0 1 0 0 0 0 0 5 0 1 0 0 0 1 0 6 0 1 0 0 1 0 1 7 0 0 1 0 0 1 0

	$v(1-2)(2-3)(2-4)(2-5)(2-6)(3-7)(5-6)(6-7)$																																																															
	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>7</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> </table>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	1	1	0	0	0	3	0	1	0	0	0	1	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	5	0	0	0	1	0	0	1	0	6	0	0	0	0	1	0	1	1	7	0	0	0	0	0	1	0	1
1	1	0	0	0	0	0	0	0																																																								
2	0	1	1	1	1	0	0	0																																																								
3	0	1	0	0	0	1	0	0																																																								
4	0	0	1	0	0	0	0	0																																																								
5	0	0	0	1	0	0	1	0																																																								
6	0	0	0	0	1	0	1	1																																																								
7	0	0	0	0	0	1	0	1																																																								
2	<p>а)</p> <p>б)</p>																																																															
3	<p>Данный граф связный.</p>																																																															
4	В нашем графе нецелое число ребер, и в городе нецелое число проводов, чего быть не может.																																																															
5	35																																																															

Критерии оценки:

– наличие верного хода решения и верного ответа к предложенным заданиям.

Оценка «отлично» – если обучающийся правильно выполнил все задания.

Оценка «хорошо» – если выполнено правильно 3-4 заданий.

Оценка «удовлетворительно» – если выполнено правильно 2 задания.

Оценка «неудовлетворительно» – если обучающийся не может решить предложенные задания.

Время выполнения: 30 мин.

Задание 11. Выполнение теста №1.

Проверяемые результаты обучения: ОК 01, ОК 02, ОК 03.

Текст задания:

Тест №1

Инструкция: выберите один правильный ответ.

Вариант 1

1. Дано множество $X = \{1, 2, 3, \{4, 5\}\}$. Истинными утверждениями являются...

- 1) $4 \in X$;
- 2) $n > 0$;
- 3) $\{4, 5\} \in X$;
- 4) $\{1; 3\} \in X$.

2. Дано универсальное множество $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ и в нем подмножества $A = \{x | x > 4\}$, $B = \{3, 5, 7\}$, $C = \{1, 2, 4, 6\}$. Тогда множество $C \cup B$ будет равно....

1. U ;
2. $\{3, 5, 7\}$;
3. \emptyset ;
4. $\{1, 3, 5, 7\}$.

3. A и B – множества действительных чисел: $A = [-1; 6)$, $B = [-3; 2)$.

Тогда множество $A \cap B$ равно:

- 1) $(-3; 6)$;
- 2) $(-1; 2]$;
- 3) $[-1; 2]$;
- 4) $[-1; 2)$.

4. Если множество задано равенством $M = \{(x, y) : |y - x| \leq 4\}$, то...

- 1) $(-2; 3) \in M$;
- 2) $(-3; 3) \in M$;

- 3) $(2; -2) \in M$;
- 4) $(-3; 2) \in M$.

5. Если количество элементов множества A равно n , количество элементов множества B равно m , тогда количество элементов в декартовом произведении $A \times B$ равно ...

- 1) $m \cdot n$;
- 2) $m^2 + n^2$;
- 3) $m + n$;
- 4) $2 \cdot (m + n)$.

6. Дано универсальное множество $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ и в нем подмножества $A = \{x | x < 5\}$, $B = \{2, 4, 5, 6\}$, $C = \{1, 3, 5, 6\}$. Тогда декартово произведение $D \times C$, где $D = A \setminus B$ будет равно...

- 1) $\{1, 3, 5, 6\}$;
- 2) $\{(1, 1), (3, 1), (1, 3), (3, 3), (1, 5), (3, 5), (1, 6), (3, 6)\}$;
- 3) $\{(1, 1), (1, 3), (3, 3), (1, 5), (3, 5), (1, 6), (3, 6)\}$;
- 4) $\{(1, 3), (1, 5), (3, 5), (1, 6), (3, 6)\}$.

7. Отображение $f : R \rightarrow [-1; 1]$, где $f(x) = \sin x$...

- 1) сюръективно;
- 2) обратимо;
- 3) инъективно;
- 4) биективно.

8. Отображение $f : R^2 \rightarrow R^2$ ставит в соответствие точке плоскости с координатами (x, y) точку с координатами (x^2, y^2) . Тогда точка $(16, 0)$ будет иметь _____ прообраз(-а).

- 1) три;
- 2) четыре;
- 3) два;
- 4) один.

9. Не является эквивалентным отношение...

- 1) включения множеств;
- 2) подобия плоских фигур;
- 3) равенства чисел;
- 4) коллинеарности векторов.

10. Высказыванием является предложение:

- 1) $3 < 5$;
- 2) $8 + \operatorname{tg} x$;
- 3) уравнение $x + 2 = 0$ отрицательно;
- 4) является ли $x = 0$ решением уравнения $\sin x = 1$?

11. Истинным является высказывание...

- 1) Москва стоит на Неве;
- 2) $x^2 + 12 = 26$ при $x = 4$;
- 3) $3^5 - 45 \geq 200$;
- 4) $\pi^2 \leq 100$.

12. Укажите правильную запись высказывания: «каково бы ни было действительное число y , квадрат его неотрицателен».

- 1) $\forall y \in R, \exists y \in R (y^2 \geq 0)$;
- 2) $\exists y \in R (y^2 \geq 0)$;
- 3) $\forall y \in R (y^2 \geq 0)$;
- 4) $\exists y \in R, \forall y \in R (y^2 \geq 0)$.

13. Даны два высказывания: A – «треугольник равносторонний»; B – «все стороны треугольника равны». Тогда на языке алгебры логики предложение: «Для того чтобы треугольник был равносторонним, необходимо и достаточно, чтобы все его стороны были равны» имеет вид ...

- 1) $A \vee B$;
- 2) $A \wedge B$;
- 3) $A \rightarrow B$;
- 4) $A \leftrightarrow B$.

14. Среди следующих выражений логической формулой является ...

- 1) $A \wedge B$;
- 2) \Leftrightarrow ;
- 3) $A \Rightarrow B \wedge \vee A$;
- 4) $A \Rightarrow$.

15. Таблица истинности логического высказывания $a \vee b$ имеет вид:

1)

a	b	$a \vee b$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

2)

a	b	$a \vee b$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	0

3)

a	b	$a \vee b$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

4)

a	b	$a \vee b$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Вариант 2

1. Дано множество $X = \{1, \{2,3\}, 4, 5\}$. Истинными утверждениями являются...

- 1) $\{1;5\} \in X$;
- 2) $\{2;4\} \subset X$;
- 3) $5 \in X$;
- 4) $3 \in X$.

2. Дано универсальное множество $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ и в нем подмножества $A = \{x | x < 4\}$, $B = \{2, 4, 5, 7\}$, $C = \{1, 2, 5, 6\}$. Тогда множество $C \cup A$ будет равно....

1. $\{2, 3, 5, 7\}$;
2. $\{1, 2, 3, 5, 6\}$;
3. $\{x | x < 7\}$;
4. $\{1, 2\}$.

3. A и B – множества действительных чисел: $A = (-5; 7)$, $B = [-3; 2]$. Тогда множество $A \cap B$ равно...

- 1) $(-5; 7)$;
- 2) $[-3; 2]$;
- 3) $[-5; 2]$;
- 4) $[-2; 2)$.

4. Если множество задано равенством $M = \{(x, y) : |y - x| \leq 5\}$, то...

- 1) $(-2; 4) \in M$;

- 2) $(-2; 5) \in M$;
- 3) $(4; 2) \in M$;
- 4) $(4; -2) \in M$.

5. Если количество элементов множества A равно m , количество элементов множества B равно n , тогда количество элементов в декартовом произведении $A \times B$ равно...

- 1) $\sqrt{m^2 - n^2}$;
- 2) $m - n$;
- 3) $m + n$;
- 4) $m \cdot n$.

6. Дано универсальное множество $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ и в нем подмножества $A = \{x | x < 4\}$, $B = \{2, 4, 5, 7\}$, $C = \{1, 2, 5, 6\}$. Тогда декартово произведение $D \times A$, где $D = C \setminus B$ будет равно...

- 1) $\{1, 2, 3, 6\}$;
- 2) $\{(1, 1), (6, 1), (1, 2), (6, 2), (1, 3), (6, 3)\}$;
- 3) $\{(1, 1), (1, 6), (1, 2), (2, 6), (1, 3), (3, 6)\}$;
- 4) $\{1\}$.

7. Отображение $f: R \rightarrow [0; +\infty)$, где $y = x^2$...

- 1) сюръективно;
- 2) обратимо;
- 3) инъективно;
- 4) биективно.

8. Отображение $f: R^2 \rightarrow R^2$ ставит в соответствие точке плоскости с координатами (x, y) точку с координатами (x, y^2) . Тогда точка $(1, 25)$ будет иметь _____ прообраз(-а).

- 1) два;
- 2) один;
- 3) три;
- 4) четыре.

9. Не является эквивалентным отношение...

- 1) параллельности прямых;
- 2) подобия плоских фигур;
- 3) центральной симметрии;
- 4) включения множеств.

10. Высказыванием является предложение:

- 1) $0 < 4$;
- 2) является ли $x = 0$ решением уравнения $2x + 3 = 4$?
- 3) уравнение $x - 3 = 4$ положительно;
- 4) $3 - \sin x$.

11. Истинным является высказывание...

- 1) $3^6 - 45 \geq 200$;
- 2) $2x - 5y + 1 = 0$ – уравнение параболы;
- 3) $x^3 + 8 = 10$ при $x = 3$;
- 4) $\sqrt{\pi} \leq 1$.

12. Укажите правильную запись высказывания: «существует натуральное число n , квадрат которого равен 16»

- 1) $\exists n \in N, \forall n^2 \in N (n^2 = 16)$;
- 2) $\forall n \in N, \exists n^2 \in R (n^2 = 16)$;
- 3) $\exists n \in N (n^2 = 16)$;
- 4) $\forall n \in R (n^2 = 16)$.

13. Даны два высказывания: A – «треугольник равносторонний»; B – «все стороны треугольника равны». Тогда на языке алгебры логики предложение: «Если в треугольнике все стороны равны, то он не равносторонний» имеет вид...

- 1) $B \rightarrow \bar{A}$;
- 2) $A \wedge B$;
- 3) $\bar{A} \rightarrow B$;
- 4) $\bar{A} \wedge B$.

14. Среди следующих выражений логической формулой является...

- 1) \leftrightarrow ;
- 2) $A \Rightarrow$;
- 3) $A \wedge \vee B \Leftarrow A$;
- 4) $A \leftrightarrow B$.

15. Таблица истинности логического высказывания $a \wedge b$ имеет вид:

1)

a	b	$a \wedge b$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

2)

a	b	$a \wedge b$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	0

3)

a	b	$a \wedge b$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

4)

a	b	$a \wedge b$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Ключ к тесту №1:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1 вариант	3	1	4	3	1	2	1	3	1	1	4	3	4	1	4
2 вариант	3	2	2	3	4	2	1	1	4	1	1	3	1	4	1

Критерии оценки:

– соответствие ответов обучающихся ключу теста.

Оценка «отлично» – если обучающийся правильно выполнил от 90% до 100% работы.

Оценка «хорошо» – если выполнено правильно от 75% до 89% работы.

Оценка «удовлетворительно» – если выполнено правильно от 50% до 74% работы.

Оценка «неудовлетворительно» – если выполнено правильно от 0% до 49% работы.

Время выполнения: 30 мин.

Задание 10. Выполнение теста №2.

Проверяемые результаты обучения: ОК 01, ОК 02, ОК 03.

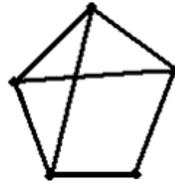
Текст задания:

Тест №2

Инструкция: выберите один правильный ответ.

Вариант 1

1. Количество вершин графа, изображенного на рисунке, равно...



- 1) 3;
- 2) 7;
- 3) 5;
- 4) 4.

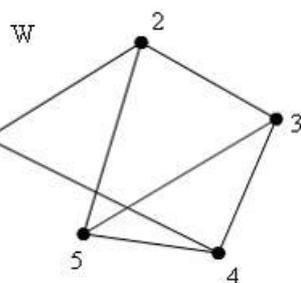
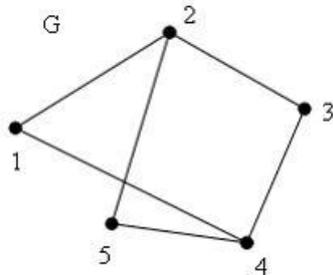
2. Граф можно задать:

- 1) таблицей истинности;
- 2) матрицей инцидентности;
- 3) непрерывной функцией;
- 4) перечислением ребер.

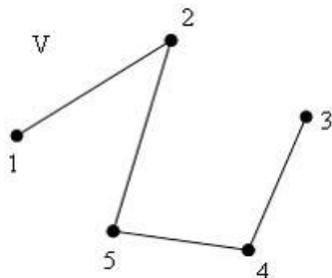
3. Граф, матрица смежности которого равна

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \text{ имеет}$$

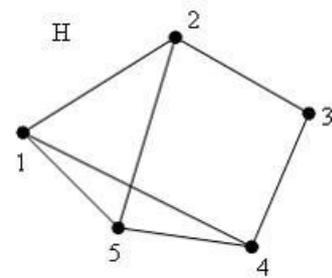
вид: 1)



2)



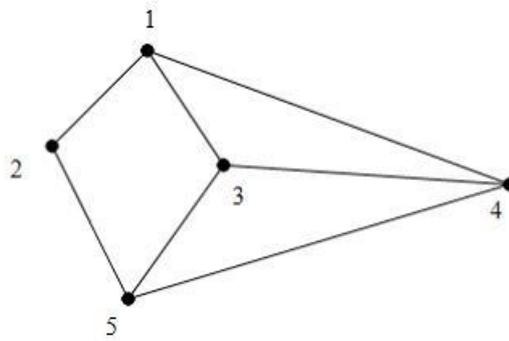
3)



4)

4. Циклом на графе G , изображенном на рисунке является маршрут

...



- 1) 12541;
- 2) 145341;
- 3) 1231;
- 4) 12543.

5. Два ребра, имеющие общую вершину, называются...

- 1) дугами;
- 2) смежными;
- 3) ветвями;
- 4) гамильтоновыми.

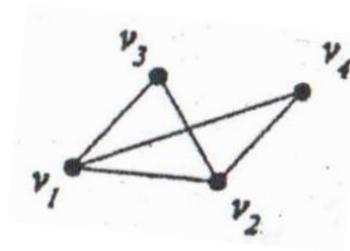
6. Ребро графа, концевые вершины которого совпадают, называется...

- 1) петлей;
- 2) циклом;
- 3) маршрутом;
- 4) ветвью.

7. Граф, имеющий простой цикл, содержащий каждую вершину, называется...

- 1) эйлеровым;
- 2) планарным;
- 3) циклическим;
- 4) гамильтоновым.

8. Матрица смежности, графа, изображенного на рисунке, имеет вид...



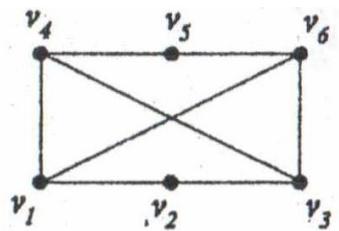
$$1) \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix};$$

$$2) \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix};$$

$$3) \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix};$$

$$4) \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

9. Степень вершины v_2 графа, изображенного на рисунке, равна...



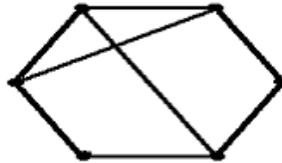
- 1) 3;
- 2) 1;
- 3) 4;
- 4) 2.

10. Если существует взаимно-однозначное соответствие между ребрами и вершинами графов, причем соответствующие ребра соединяют соответствующие вершины, то такие графы называются...

- 1) изоморфными;
- 2) соответствующими;
- 3) подобными;
- 4) однозначными.

Вариант 2

1. Количество вершин графа, изображенного на рисунке, равно...



- 1) 5;
- 2) 4;
- 3) 8;
- 4) 6.

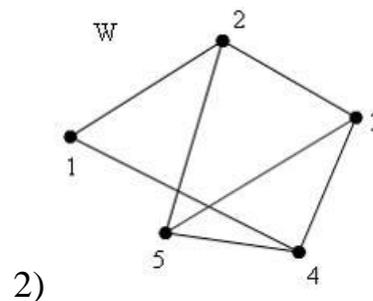
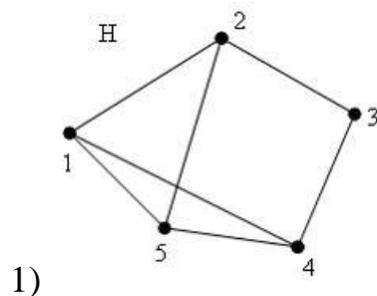
2. Граф можно задать...

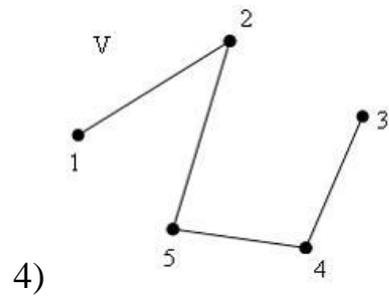
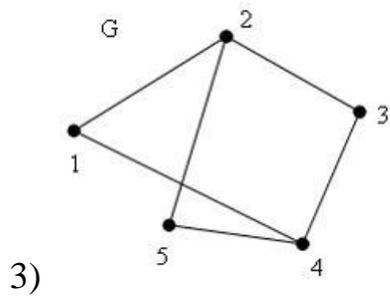
- 1) матрицей смежности;
- 2) квадратным уравнением;
- 3) таблицей истинности;
- 4) перечислением вершин.

3. Граф, матрица смежности которого равна

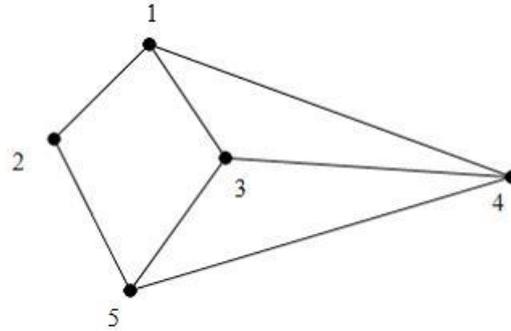
$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \text{ имеет}$$

ВИД ...





4. Циклом на графе, изображенном на рисунке, является маршрут...



- 1) 12534;
- 2) 145341;
- 3) 1231;
- 4) 13541.

5. Связный граф, не содержащий циклов называется...

- 1) многосвязным;
- 2) планарным;
- 3) изолированным;
- 4) деревом.

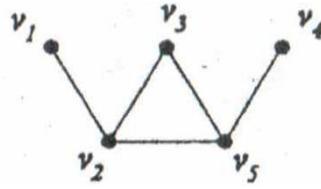
6. Степень изолированной вершины графа равна...

- 1) 1;
- 2) 0;
- 3) - 1;
- 4) не существует.

7. Граф, имеющий цикл, содержащий все ребра графа только один раз, называется...

- 1) циклическим;
- 2) гамильтоновым;
- 3) эйлеровым;
- 4) планарным.

8. Матрица смежности, графа, изображенного на рисунке, имеет вид...



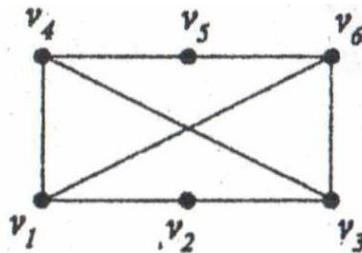
1)
$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix};$$

2)
$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix};$$

3)
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix};$$

4)
$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

9. Степень вершины v_3 графа, изображенного на рисунке, равна...



- 1) 3;
- 2) 1;
- 3) 4;
- 4) 2.

10. Если каждому ребру графа поставлено в соответствие некоторое число (вес), то граф называется...

- 1) взвешенным;
- 2) числовым;
- 3) весомым;
- 4) нагруженным.

Ключ к тесту №2:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 вариант	3	2	1	1	2	1	1	1	4	1
2 вариант	4	1	2	4	2	2	4	1	1	1

Критерии оценки:

– соответствие ответов обучающихся ключу теста.

Оценка «отлично» – если обучающийся правильно выполнил от 90% до 100% работы.

Оценка «хорошо» – если выполнено правильно от 75% до 89% работы.

Оценка «удовлетворительно» – если выполнено правильно 50% от до 74% работы.

Оценка «неудовлетворительно» – если выполнено правильно от 0% до 49% работы.

Время выполнения: 30 мин.

Задание 11. Выполнение теста №3.

Проверяемые результаты обучения: ОК 01, ОК 02, ОК 03.

Текст задания:

Тест №3

Инструкция: выберите один правильный ответ.

Вариант 1

1. Автомат можно задать...
 - 1) биквадратным уравнением;
 - 2) матрицей переходов и выходов;

- 3) многочленом состояний;
- 4) матрицей смежности.

2. В зависимости от способа организации функции выхода синхронные автоматы называются...

- 1) механическими;
- 2) алгоритмическими;
- 3) цифровыми;
- 4) автоматами Мили.

3. Одной из основных задач теории автоматов является...

- 1) задача анализа;
- 2) задача Тьюринга;
- 3) задача структурирования;
- 4) кодирования.

4. Множество слов входного алфавита автомата Z называется...

- 1) глоссарием;
- 2) словарем;
- 3) языком;
- 4) справочником.

Вариант 2

1. Автомат можно задать...

- 1) матрицей инцидентности;
- 2) неявной функцией;
- 3) многочленом состояний;
- 4) графом.

2. В зависимости от способа организации функции выхода синхронные автоматы называются...

- 1) автоматами Мура;
- 2) временными;
- 3) синхронными;
- 4) механическими.

3. Одной из основных задач теории автоматов является...

- 1) задача Коши;
- 2) задача структурирования;
- 3) Задача синтеза;

4) алгоритмизация.

4. Композицией автоматов называют...

- 1) объединение устройств передачи информации;
- 2) операции, используемые для создания новых автоматов из других;
- 3) последовательность операций для различных вычислений;
- 4) соединение преобразователей информации.

Ключ к тесту №3:

	1	2	3	4
1 вариант	2	4	1	3
2 вариант	4	1	3	2

Критерии оценки:

– соответствие ответов обучающихся ключу теста.

Оценка «отлично» – если обучающийся правильно выполнил от 90% до 100% работы.

Оценка «хорошо» – если выполнено правильно от 75% до 89% работы.

Оценка «удовлетворительно» – если выполнено правильно от 50% до 74% работы.

Оценка «неудовлетворительно» – если выполнено правильно от 0% до 49% работы.

Время выполнения: 15 мин.

Экзаменационные вопросы

1. Понятие множества. Подмножество, булеан, универсум.
2. Операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера-Венна.
3. Булевы функции, их задание таблицей истинности. Равносильные функции.
4. Реализация булевых функций формулами. Двойственные и самодвойственные функции.
5. Классы функций, сохраняющих константу.
6. Полнота множеств функций. Теорема Поста.
7. Одноместный предикат. Операции над предикатами. Формулы логики предикатов. Равносильность формул.
8. Отображение, образ и прообраз элемента. Декартово произведение множеств.
9. Бинарные отношения. Способы задания бинарных отношений.
10. Свойства бинарных отношений. Эквивалентность отношений.

11. Подстановки. Произведение подстановок. Обратная подстановка. Циклы. Четные и нечетные подстановки.
12. Метод математической индукции. Доказательство тождеств и неравенств методом математической индукции.
13. Основы алгебры вычетов. Выполнение операций в алгебре вычетов. Китайская теорема об остатках.
14. Простейшие криптографические шифры для шифрования текста. Блочный двоичный код. Код с проверкой четности. Код с тройным повторением.
15. Коды Хемминга. Код Хаффмана.
16. Правило суммы и правило произведения. Сочетания, размещения и перестановки с повторениями и без повторений. Обобщенные сочетания и перестановки.
17. Полиномиальная формула. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.
18. Графы и мультиграфы. Дуги, петли и вершины. Степени вершин. Ориентированные и неориентированные графы. Изоморфные графы.
19. Маршрут, цикл, путь, контур. Замкнутый маршрут, простая цепь, простой цикл. Путь, контур. Связный граф, дерево.
20. Нахождение характеристик графов. Способы задания графов.
21. Подграфы и части графа. Операции над графами.
22. Взвешенные графы. Задача определения кратчайшего пути.
23. Эйлеров цикл. Гамильтонов цикл.
24. Абстрактная и структурная теория автоматов. Понятие конечного автомата. Виды автоматов. Автоматы Мили и Мура.
25. Способы задания конечных автоматов. Задачи синтеза, анализа и декомпозиции. Композиция автоматов.

Экзаменационные задания

1. Используя диаграммы Эйлера-Венна доказать равенство:

$$A \oplus (A \cap B) = A \setminus B.$$
2. Используя диаграммы Эйлера-Венна доказать равенство:

$$A \setminus (A \cap B) = A \setminus B.$$
3. Используя диаграммы Эйлера-Венна доказать равенство:

$$(A \setminus B) \setminus C = (A \setminus C) \setminus (B \setminus C).$$
4. Используя диаграммы Эйлера-Венна доказать равенство:

$$A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \cap (A \setminus C).$$
5. Используя диаграммы Эйлера-Венна доказать равенство:

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

6. Используя диаграммы Эйлера-Венна доказать равенство:

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

7. Даны отрезки $A = [-4; 5], B = (2; 6], C = (5; 10]$. Найдите множество $(A \cup B) \cup C$.

8. Даны отрезки $A = [-4; 5], B = (2; 6], C = (5; 10]$. Найдите множество $(A \cup B) \setminus (A \cap B)$.

9. Даны отрезки $A = [-4; 5], B = (2; 6], C = (5; 10]$. Найдите множество $(C \cup B) \setminus (A \cap B)$.

10. Даны отрезки $A = [-4; 5], B = (2; 6], C = (5; 10]$. Найдите множество $(A \cup C) \setminus (A \cap B)$.

11. Составьте таблицу истинности для выражения:

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

12. Составьте таблицу истинности для выражения:

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

13. Составьте таблицу истинности для выражения:

$$\overline{(x \wedge y)} \wedge (z \leftrightarrow \bar{x}).$$

14. Составить СКНФ по заданной таблице истинности:

x	y	z	$f(x,y,z)$
1	0	0	1
0	1	1	0
0	1	1	1
1	1	1	1
1	0	0	0
0	0	0	0
0	1	1	1
0	0	1	0

15. Составить СДНФ по заданной таблице истинности:

x	y	z	$f(x,y,z)$
0	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
0	1	1	1
0	1	1	1
1	1	0	0
1	0	0	0

1	0	0	1
---	---	---	---

16. Составить СДНФ по заданной таблице истинности:

x	y	z	$f(x,y,z)$
1	0	0	1
0	1	1	0
0	1	1	1
1	1	1	1
1	0	0	0
0	0	0	0
0	1	1	1
0	0	1	0

17. Составить СДНФ по заданной таблице истинности:

x	y	z	$f(x,y,z)$
0	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
0	1	1	1
0	1	1	1
1	1	0	0
1	0	0	0
1	0	0	1

18. Привести к ДНФ:

$$F = ((x_1 \vee x_2 \bar{x}_3 x_4)((\bar{x}_2 \vee x_4) \rightarrow x_1 \bar{x}_3 \bar{x}_4) \vee x_2 x_3) \vee (\bar{x}_1 \cup x_4);$$

19. Привести к ДНФ: $F = (x_1 \vee x_2 \bar{x}_3)(x_1 \vee x_3);$

20. Доказать равенство методом математической индукции:

$$1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + \dots + n(n+1) = \frac{n(n+1)(n+2)}{3}.$$

21. Доказать равенство методом математической индукции:

$$\frac{1}{1 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 5} + \dots + \frac{1}{(2n-1)(2n+1)} = \frac{n}{2n+1}$$

22. Доказать равенство методом математической индукции:

$$\frac{1}{5 \cdot 7} + \frac{1}{7 \cdot 9} + \dots + \frac{1}{(2n+3)(2n+5)} = \frac{n}{5(2n+5)}.$$

23. В турнире участвуют 12 спортсменов. Разыгрываются золотые, серебряные и бронзовые медали. Сколькими способами могут быть распределены медали?

24. Сколькими способами можно группу из 20 человек разделить на 4 подгруппы, состоящие из 6, 6, 5, 3 человек?
25. Сколькими способами можно расставить на полке 6 книг?
26. Сколько костей домино можно составить из цифр 0,1,2,3,4,5,6?
27. Сколькими способами можно переставить буквы слова "коммуникационные"?
28. Сколько различных слов можно получить, переставляя буквы в слове «математика»?
29. На кафедре иностранных языков работают 18 преподавателей. Из них 12 преподают английский язык, 11 – немецкий язык, 9 – французский язык. 5 преподавателей преподают английский и немецкий языки, 4 – английский и французский, 3 – немецкий и французский. Сколько преподавателей преподают все три языка? Сколько преподавателей преподают только два языка?
30. На курсах иностранных языков учится 600 человек. Из них французский изучают 220 человек, английский – 270 человек. Слушатели, изучающие английский язык, не изучают немецкий язык; один французский язык изучают 100 человек, один немецкий язык изучают 180 человек. Сколько человек изучает по два иностранных языка? Сколько человек изучает один иностранный язык?
31. Сколькими способами из букв а, б, в, г, д можно составить слово из 3-х букв, если буквы могут повторяться?
32. Имеется 6 пар перчаток различных размеров. Сколькими способами можно выбрать из них одну перчатку на левую руку и одну – на правую руку так, чтобы эти перчатки были различных размеров?
33. Из партии, содержащей 10 изделий, среди которых 3 бракованных, извлекают 4 изделия для контроля. Найти число способов, при котором будет выбрано не более двух бракованных изделий.
34. Хор состоит из 10 участников. Сколькими способами можно в течение трех дней выбирать по 6 участников, так, чтобы каждый день были различные составы хора?
35. Из состава конференции, на которой присутствует 52 человека, надо избрать делегацию, состоящую из 5 человек. Сколькими способами это можно сделать?
36. Из 12 слов мужского рода, 9 женского и 10 среднего надо выбрать по одному слову каждого рода. Сколькими способами может быть сделан этот выбор?
37. Четверо студентов сдают экзамен. Сколькими способами могут быть поставлены им отметки, если известно, что никто из них не получил неудовлетворительной отметки?

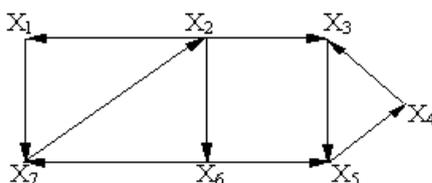
38. Менеджер экономического факультета составил отчет, в котором сказано, что из 100 абитуриентов английский язык в школе изучали 50 человек, немецкий – 23, а французский – 30. С английским и французским языками знакомы 8 абитуриентов, с французским и немецким – 10, а с английским и немецким – 20. Все три языка изучали 5 абитуриентов. При обработке данных произошла ошибка, найдите её.

39. В местком избрано 9 человек. Из них надо выбрать председателя, заместителя председателя, секретаря и культорга. Сколькими способами это можно, сделать?

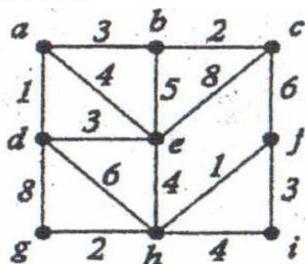
40. В кондитерском магазине продаются торты 7 различных видов. Сколько имеется способов совершить покупку: а) двух тортов; б) 9 тортов?

41. Из спортивного клуба, насчитывающего 30 членов, надо составить команду из 4 человек для участия в беге на 1000 м. Сколькими способами это можно сделать?

42. Для графа, изображенного на рисунке, построить матрицу смежности и определить степени вершин.

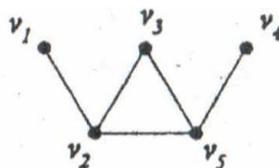


43. Для графа, изображенного на рисунке, построить матрицу смежности и матрицу инцидентности.



44. Граф задать:

- а) матрицей смежности;
- б) списками ребер.



Критерии экзаменационной оценки:

Оценка **«отлично»** – если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

Оценка **«хорошо»** – если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Оценка **«удовлетворительно»** – если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

Оценка **«неудовлетворительно»** – если теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.