



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»

Факультет бизнес-коммуникаций и информатики
Кафедра естественнонаучных дисциплин

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине Б1.О.15 Дискретная математика

направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

направленность (профиль) Прикладная информатика (разработка программного обеспечения)

Одобрено
УМК факультета бизнес-коммуникаций
и информатики

Разработан в соответствии с ФГОС ВО

с учетом требований проф. стандарта

Председатель УМК

М.Г. Синчурина
ФИО, должность, ученая степень, звание

подпись, печать

Разработчики:



(подпись)

доцент

(занимаемая должность)

Е.А. Лутковская

(инициалы, фамилия)

Цель фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Б1.О.15 Дискретная математика». Перечень видов оценочных средств соответствует рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля (в следующих формах: тест, практическое задание) и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к экзамену.

Структура и содержание заданий – задания разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины «Б1.О.15 Дискретная математика».

1. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	• З-1. Знает алгоритмы решения типичных задач, области и способы их применения. • З-2. Знает методы и приемы алгоритмизации поставленных задач.
	ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования	• У.-1. Умеет использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач.
	ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	• У-2. Умеет применять алгоритмы решения типовых задач в соответствующих областях

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-7.1 Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий	• 3-1. Знает методы и приемы отладки программного кода.
	ОПК-7.2 Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ	• У-1. Умеет выявлять ошибки в программном коде.
	ОПК-7.3 Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	• У-2. Умеет отлаживать программный код на уровне программных модулей.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций

№ п/п	Раздел, тема	Код индикатора компетенции	Наименование ОС	
			ТК	ПА
1	Тема 1. Методы доказательств.	ОПК-1.2, ОПК-1.1	Тест, Пз	Тест, Пз
2	Тема 2. Введение в математическую логику.	ОПК-1.1, ОПК-1.3, ОПК-1.2	Тест, Пз	Тест, Пз
3	Тема 3. Множества.	ОПК-1.1, ОПК-1.3, ОПК-1.2	Тест, Пз	Тест
4	Тема 4. Бинарные отношения.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Тест, Пз	Тест, Пз
5	Тема 5. Функции.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Тест, Пз	Тест, Пз
6	Тема 6. Неориентированные графы.	ОПК-1.1, ОПК-1.3, ОПК-1.2	Тест, Пз	Тест, Пз
7	Тема 7. Ориентированные графы.	ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.1	Тест, Пз	Тест, Пз
8	Тема 8. Булевы функции.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Тест, Пз	Тест, Пз

2.2. Критерии оценивания результатов обучения для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочное средство	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Тест	Студентом даны правильные ответы на 91-100% заданий	Отлично
	Студентом даны правильные ответы на 81-90% заданий	Хорошо
	Студентом даны правильные ответы на 71-80% заданий	Удовлетворительно
	Студентом даны правильные ответы менее чем на 70% заданий	Неудовлетворительно
Практическое задание	Задание выполнено верно. Выбран оптимальный путь решения. Присутствует развернутое описание алгоритма решения	Отлично
	Задание выполнено верно. Допущены негрубые логические ошибки при описании алгоритма решения. Отсутствуют пояснения к решению задания	Хорошо
	Ход решения задания верный, но допущены ошибки приведшие к неправильному ответу	Удовлетворительно
	В работе получен неверный ответ, связанный с грубыми ошибками допущенными в ходе решения, либо решение отсутствует полностью	Неудовлетворительно

2.3. Оценочные средства для текущего контроля (примеры)

2.3.1. Материалы для компьютерного тестирования обучающихся

Общие критерии оценивания

Процент правильных ответов	Оценка
91% – 100%	5 (отлично)
81% – 90%	4 (хорошо)
71% – 80%	3 (удовлетворительно)
Менее 70%	2 (неудовлетворительно)

Соответствие вопросов теста индикаторам формируемых и оцениваемых компетенций

№ вопроса в тесте	Код индикатора компетенции
1	ОПК-1.2
2	ОПК-1.3
3	ОПК-1.3
4	ОПК-1.1
5	ОПК-1.1
6	ОПК-1.1

№ вопроса в тесте	Код индикатора компетенции
7	ОПК-1.1
8	ОПК-1.2
9	ОПК-1.2
10	ОПК-1.1
11	ОПК-1.2
12	ОПК-1.2
13	ОПК-1.2
14	ОПК-1.1
15	ОПК-1.2
16	ОПК-1.2
17	ОПК-1.1
18	ОПК-1.1
19	ОПК-1.3
20	ОПК-1.1
21	ОПК-1.1
22	ОПК-1.3
23	ОПК-1.1
24	ОПК-1.3
25	ОПК-1.1
26	ОПК-1.3
27	ОПК-1.3
28	ОПК-1.1
29	ОПК-1.1
30	ОПК-1.1
31	ОПК-1.1
32	ОПК-1.1
33	ОПК-1.2
34	ОПК-1.1
35	ОПК-1.1
36	ОПК-1.3
37	ОПК-1.3
38	ОПК-1.1
39	ОПК-1.1
40	ОПК-1.3
41	ОПК-1.1
42	ОПК-1.3
43	ОПК-1.1
44	ОПК-1.1

№ вопроса в тесте	Код индикатора компетенции
45	ОПК-1.3
46	ОПК-1.3
47	ОПК-1.1
48	ОПК-1.1
49	ОПК-1.1
50	ОПК-1.2
51	ОПК-1.1
52	ОПК-1.1
53	ОПК-1.1
54	ОПК-1.1
55	ОПК-1.1
56	ОПК-1.2
57	ОПК-1.1
58	ОПК-1.1
59	ОПК-1.1
60	ОПК-1.1
61	ОПК-1.3
62	ОПК-1.1
63	ОПК-1.1
64	ОПК-1.1
65	ОПК-1.2
66	ОПК-1.1
67	ОПК-1.3
68	ОПК-1.1
69	ОПК-1.1
70	ОПК-1.2
71	ОПК-1.1
72	ОПК-1.2
73	ОПК-1.1
74	ОПК-1.1
75	ОПК-1.3
76	ОПК-1.1
77	ОПК-1.1
78	ОПК-1.2
79	ОПК-1.1
80	ОПК-1.3
81	ОПК-1.1
82	ОПК-1.1

№ вопроса в тесте	Код индикатора компетенции
83	ОПК-1.2
84	ОПК-1.2
85	ОПК-1.3
86	ОПК-1.1
87	ОПК-1.1
88	ОПК-1.1
89	ОПК-1.1
90	ОПК-1.3
91	ОПК-1.1
92	ОПК-1.1
93	ОПК-1.1
94	ОПК-1.1
95	ОПК-1.1
96	ОПК-1.2
97	ОПК-1.2
98	ОПК-1.3
99	ОПК-1.3
100	ОПК-1.1
101	ОПК-1.3
102	ОПК-1.2
103	ОПК-1.2
104	ОПК-1.1
105	ОПК-1.3
106	ОПК-1.1
107	ОПК-1.1

Ключ ответов

№ вопроса в тесте	Номер ответа (или ответ, или соответствие)
1	1
2	у, у
3	а, b, с
4	d
5	а
6	в
7	с
8	d
9	х3, х3
10	истинно
11	смежными, смежные, Смежные, Смежными

№ вопроса в тесте	Номер ответа (или ответ, или соответствие)
12	d
13	a, d
14	a, c
15	x1,x2, x1,x2
16	c
17	a
18	b
19	d
20	г
21	a
22	G, g
23	d
24	x1,x2, x1,x2
25	d
26	x3
27	c
28	c
29	l
30	e
31	d
32	c
33	a
34	b
35	d
36	G
37	a
38	b
39	связный, связным, Связным, Связный
40	a
41	c
42	14
43	b, c
44	b
45	a
46	4
47	e
48	c
49	1

№ вопроса в тесте	Номер ответа (или ответ, или соответствие)
50	c
51	b
52	a
53	a, b
54	a, b
55	b
56	3
57	b, d
58	a
59	a
60	b
61	c
62	умножение, пересечение, пересечения, умножения
63	a, c
64	высказывание
65	1
66	б,г,д
67	Н, Н
68	эйлеров, Эйлеров
69	a
70	d
71	c
72	5,6
73	c
74	b
75	Гамильтонов, гамильтонов
76	c
77	c
78	b
79	c
80	c
81	d
82	a
83	c
84	b
85	b, d
86	b
87	c

№ вопроса в тесте	Номер ответа (или ответ, или соответствие)
88	0
89	2
90	1,3,4,6,7,9,10
91	5
92	a
93	1
94	d
95	объединение, сложение, объединения, сложения
96	2
97	a, b, e
98	x, x
99	5
100	г
101	b
102	1
103	дерево, Дерево, Деревом, деревом
104	a, d
105	7
106	c
107	b

Перечень тестовых вопросов

№ 1. Задание открытой формы. Введите ответ.

Укажите номер пары логических форм X и Y, в которой формы логически эквивалентны.

☐ $X = A \wedge B \text{ и } Y = (A \wedge B) \vee (A \wedge \bar{B})$
☐ $X = A \vee B \text{ и } Y = A \Rightarrow B$
☐ $X = A \vee B \text{ и } Y = \bar{A} \wedge \bar{B}$
☐ $X = A \Rightarrow B \text{ и } Y = (A \wedge \bar{B})$

№ 2. Задание открытой формы. Введите ответ.

Какие переменные являются несущественными для следующей следующей, заданной таблично? (В ответе записать перечисление переменных в алфавитном порядке, через запятую без точки, например, x,y).

x	y	F
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	0

№ 3. Задание с множественным выбором. Выберите 3 правильных ответа.

Среди следующих логических форм истинностными являются ...

☒ $A \Rightarrow (B \Rightarrow A)$ ☐ $A \wedge (\overline{A \vee B})$ ☐ $A \wedge B \Rightarrow A$ ☐ $A \vee \overline{A}$

- a. 1
- b. 3
- c. 4
- d. 2

№ 4. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Указать все подмножества множества М:

$M = \{a, \{b, c\}, d\} :$

a) $\{a, \{b, c\}, d\} :$

б) $\{b, c\} :$

в) $\emptyset :$

г) $\{a, d\} :$

д) $\{b\}, \{c\} :$

- a. б,г
- b. а,б,в
- c. а,в,г,д
- d. а,б,в,г

№ 5. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Обладает ли декартово произведение множеств свойством перестановочности?

- a. только если это декартова степень
- b. нет, никогда
- c. да, всегда

№ 6. Задание открытой формы. Введите ответ.

Какой верный порядок убывания старшинства операций? Укажите букву ответа.

а) $\neg, \cup, \cap$; б) $\cap, \neg, \cup$; в) $\neg, \cap, \cup$; г) $\cup, \cap, \neg$.

№ 7. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Всегда верно, что сложение по модулю 2 некоторого числа переменных равно нулю, когда:

- a. все переменные равны единице
- b. хотя бы одна переменная равна единице
- c. все переменные равны нулю
- d. хотя бы одна переменная равна нулю

№ 8. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Выбрать логическую операцию, которая выражена через многочлен Жегалкина

$a \oplus 1$:

а) $a \vee b$:

б) $a \sim b$:

в) $a \rightarrow b$:

г) $\bar{a}$.

а. а

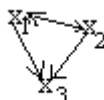
б. б

с. в

д. г

№ 9. Задание открытой формы. Введите ответ.

Отношение “ x_i – брат x_j ” изображено графом. Кто является сестрой? (В ответе записать перечисление в порядке возрастания через запятую без пробелов, например, x_1, x_2).



№ 10. Задание открытой формы. Введите ответ.

Определите истинно или ложно составное высказывание: $(A \text{ И } (\text{не } B)) \text{ И } (C \text{ ИЛИ } D)$, состоящего из простых высказываний: $A = \{\text{Принтер – устройство вывода информации}\}$, $B = \{\text{Процессор – устройство хранения информации}\}$, $C = \{\text{Монитор – устройство вывода информации}\}$, $D = \{\text{Клавиатура – устройство обработки информации}\}$.

№ 11. Задание открытой формы. Введите ответ.

Как называются две вершины в графе, соединенные одной дугой?

№ 12. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая из функций соответствует минимальной ДНФ для заданной карты Карно:

$\frac{X_2 X_3}{X_1}$	00	01	11	10
0	0	1	1	0
1	0	1	1	1

а) $Y = X_3 \vee X_1 X_2$

б) $Y = X_2 \vee X_3$

в) $Y = X_1 X_2 \vee X_3 \vee X_2 X_3$

г) $Y = X_2 X_3$

д) все

е) ни одна

- a. е
- b. в
- c. б
- d. а
- e. г
- f. д

№ 13. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

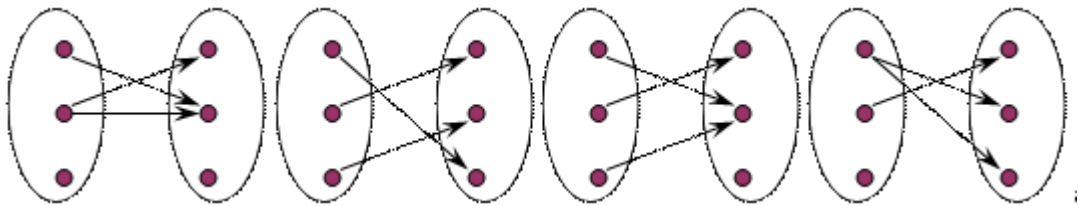
Какие из функций являются линейными:

- a) $x \oplus yz$;
- б) $xy \oplus y$;
- в) $x \oplus y \oplus z$;
- г) $\bar{y}$?

- a. в
- b. а
- c. б
- d. г

№ 14. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

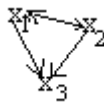
Какие соответствия являются сюръективными:



- a. 2
- b. 1
- c. 4
- d. 3

№ 15. Задание открытой формы. Введите ответ.

Отношение “ x_i – брат x_j ” изображено графом. Кто является мужчиной? (В ответе записать перечисление в порядке возрастания через запятую без пробелов, например, x_1, x_2, x_3).



№ 16. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какое из утверждений верно для всех множеств A, B, C :

- a) если $A \in B$ и $B \in C$, то $A \in C$; б) если $A \subseteq B$ и $B \subseteq C$, то $A \subseteq C$;
- в) если $A \subseteq B$ и $B \in C$, то $A \in C$; г) ни одно не верно.

- a. а
- b. г

- с. б
- d. в

№ 17. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Множества равны, если они содержат:

- a. одни и те же элементы
- b. одинаковый порядок элементов
- с. одинаковое количество элементов

№ 18. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Ребра графа называются смежными, если они

- a. параллельны
- b. инцидентны одной и той же вершине
- с. являются кратными

№ 19. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

СКНФ функции, заданной таблично, описывается формулой

x	y	F
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	0

- 1) $(\bar{x} \wedge \bar{y}) \vee (\bar{x} \wedge y)$
- 2) $\bar{x}$
- 3) $(\bar{x} \vee \bar{y}) \wedge (\bar{x} \vee y)$
- 4) $(x \wedge y) \vee (x \vee \bar{y})$
- 5) $x \oplus 1$

- a. 4
- b. 5
- с. 1
- d. 3
- e. 2

№ 20. Задание открытой формы. Введите ответ.

Чему равно выражение? Укажите букву ответа.

$$(A \cap B) \cup (A \cap \bar{B})$$

- a) $\bar{B}$; б) $\bar{B}$; в) $A \cap \bar{B}$; г) A .

№ 21. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Композиция отображений имеет вид

Композиция $f \circ g$ отображений $f, g: R \rightarrow R$:

$$f(x) = x^3, \quad g(x) = \begin{cases} x^2, & x > 0, \\ x + 1, & x \leq 0, \end{cases}$$

имеет вид

☐ $(f \circ g)(x) = \begin{cases} x^6, & x > 0, \\ (x + 1)^3, & x \leq 0, \end{cases}$ ☐ $(f \circ g)(x) = \begin{cases} x^5, & x > 0, \\ (x + 1)^3, & x \leq 0, \end{cases}$

☐ $(f \circ g)(x) = \begin{cases} x^6, & x > 0, \\ x^3 + 1, & x \leq 0, \end{cases}$ ☐ $(f \circ g)(x) = \begin{cases} x^5, & x > 0, \\ x^3 + 1, & x \leq 0, \end{cases}$

- a. 1
- b. 3
- c. 2
- d. 4

№ 22. Задание открытой формы. Введите ответ.

Между множествами $A = \{a, b, c, d\}$ и $B = \{1, 2, 3, 4\}$ множеством пар заданы соответствия $G = \{(b, 1), (c, 2), (d, 2), (d, 3)\}$ и $H = \{(a, 2), (b, 2), (c, 4), (d, 1)\}$. Какое соответствие функционально? (Укажите букву, например, G)

№ 23. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Композиция отображений имеет вид

Композиция $g \circ f$ отображений $f, g: R \rightarrow R$:

$$f(x) = x^3, \quad g(x) = \begin{cases} x^2, & x > 0, \\ x + 1, & x \leq 0, \end{cases}$$

имеет вид

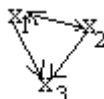
☐ $(f \circ g)(x) = \begin{cases} x^6, & x > 0, \\ (x + 1)^3, & x \leq 0, \end{cases}$ ☐ $(f \circ g)(x) = \begin{cases} x^5, & x > 0, \\ (x + 1)^3, & x \leq 0, \end{cases}$

☐ $(f \circ g)(x) = \begin{cases} x^6, & x > 0, \\ x^3 + 1, & x \leq 0, \end{cases}$ ☐ $(f \circ g)(x) = \begin{cases} x^5, & x > 0, \\ x^3 + 1, & x \leq 0, \end{cases}$

- a. 2
- b. 1
- c. 4
- d. 3

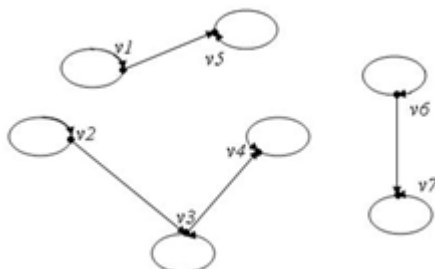
№ 24. Задание открытой формы. Введите ответ.

Отношение “ x_i – брат x_j ” изображено графом. Кто является мужчиной? (В ответе записать перечисление в порядке возрастания через запятую без пробелов, например, x_1, x_2).



№ 25. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

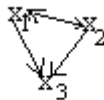
Пусть некоторое бинарное отношение задается орграфом, изображенным на рисунке. Тогда это отношение является



- a. кососимметричным
- b. транзитивным
- c. симметричным
- d. рефлексивным

№ 26. Задание открытой формы. Введите ответ.

Отношение “ x_i – брат x_j ” изображено графом. Кто является сестрой? (В ответе записать перечисление в порядке возрастания через запятую без пробелов, например, x_1, x_2).



№ 27. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Многочлен Жегалкина функции, заданной таблично, описывается формулой

x	y	F
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	0

- 1) $(\bar{x} \wedge \bar{y}) \vee (\bar{x} \wedge y)$
- 2) $\bar{x}$
- 3) $(\bar{x} \vee \bar{y}) \wedge (\bar{x} \vee y)$
- 4) $(x \wedge y) \vee (x \vee \bar{y})$
- 5) $x \oplus 1$

- a. 1
- b. 4
- c. 5

d. 2

e. 3

№ 28. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Если матрица, описывающая бинарное отношение, содержит на главной диагонали и нули и единицы, то отношение:

a. рефлексивно

b. антирефлексивно

c. не рефлексивно

№ 29. Задание открытой формы. Введите ответ.

ва

№ 30. Задание открытой формы. Введите ответ.

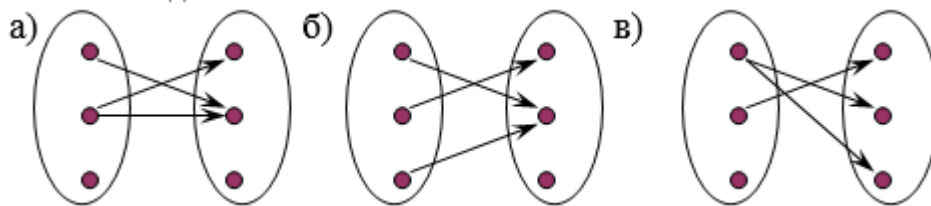
Чему равно выражение? Укажите букву ответа.

$$(X \cup Y) \cup \bar{Y}$$

a) $\bar{Y}$; б) Y ; в) X ; г) U ; д) $X \cup Y$; е) $X \cup \bar{Y}$.

№ 31. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какое из данных соответствий является функциональным:



a. 1

b. никакое

c. 3

d. 2

№ 32. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Чему равно выражение

$$(A \cap B) \cup (A \cap \bar{B})$$

a) B ; б) $\bar{B}$; в) $A \cap \bar{B}$; г) A .

a. a

b. б

c. г

d. в

№ 33. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая из формул не задает функцию:

а) $y = x^2$;

б) $y = x + a$;

в) $x^2 + y^2 = 1$;

г) $x + y = b$.

- a. 3
- b. 4
- c. 1
- d. 2

№ 34. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какой из циклов графа с множеством вершин $\{a, b, c, d, e, f\}$ является гамильтоновым?

- a. abcd fca
- b. abecd fca
- c. fbecd f
- d. abeca

№ 35. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

В эйлеровом графе все вершины

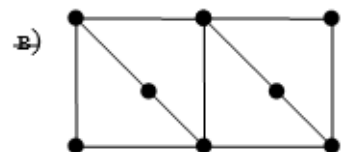
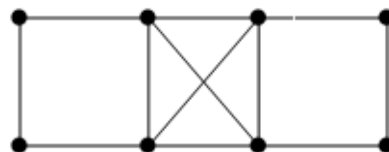
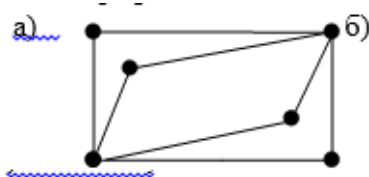
- a. нечетной степени
- b. разной степени
- c. одинаковой степени
- d. четной степени

№ 36. Задание открытой формы. Введите ответ.

Между множествами $A = \{a, b, c, d\}$ и $B = \{1, 2, 3, 4\}$ множеством пар заданы соответствия $G = \{(a, 1), (b, 1), (c, 3), (d, 4)\}$ и $H = \{(a, 1), (c, 1), (c, 3), (d, 4)\}$. Какое соответствие функционально? (Укажите букву, например, G)

№ 37. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

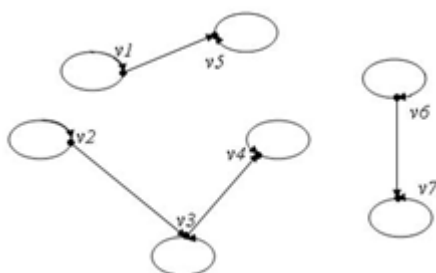
Какой граф является гамильтоновым:



- a. б
- b. в
- c. а

№ 38. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Пусть некоторое бинарное отношение задается орграфом, изображенным на рисунке. Тогда это отношение является



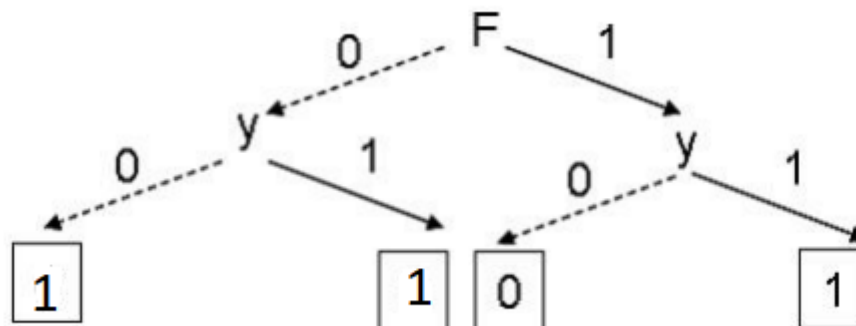
- a. симметричным
- b. рефлексивным
- c. косимметричным
- d. транзитивным

№ 39. Задание открытой формы. Введите ответ.

Как называется граф, в котором любые две вершины можно соединить простой цепью?

№ 40. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

СКНФ функции, заданной семантическим деревом, описывается формулой



- a. $(\neg X) \vee Y$
- b. $X \wedge (\neg Y)$
- c. $(\neg X) \wedge Y$
- d. $X \vee (\neg Y)$

№ 41. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Конъюнкция некоторого числа переменных равна единице, когда:

- a. все переменные равны нулю
- b. хотя бы одна переменная равна нулю
- c. все переменные равны единице
- d. хотя бы одна переменная равна единице

№ 42. Задание открытой формы. Введите ответ.

Бинарному отношению кратности элементов, заданному на множестве чисел $\{2,3,4,5,6,7,8,9\}$ соответствует сколько элементов?

№ 43. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Чему равно логическое выражение

$$\overline{A} \vee ABC \vee ABCD$$

а) 0;

б) $\overline{A} \vee ABC$;

в) $\overline{A} \vee BC$;

г) 1

а. 4

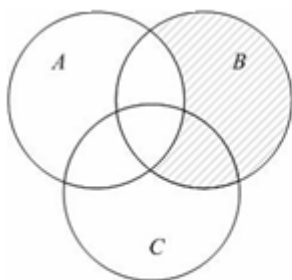
б. 2

с. 3

д. 1

№ 44. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Пусть на рисунке изображены множества А, В и С. Тогда заштрихованная область соответствует множеству



☒ $B \setminus A$ ☐ $(A \cup B) \cap C$ ☐ $A \setminus C$ ☐ $A \cup B$

а. 2

б. 1

с. 4

д. 3

№ 45. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

СДНФ функции, заданной таблично, описывается формулой

x	y	F
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	0

1) $(\overline{x} \wedge \overline{y}) \vee (\overline{x} \wedge y)$

2) $\overline{x}$

3) $(\overline{x} \vee \overline{y}) \wedge (\overline{x} \vee y)$

4) $(x \wedge y) \vee (x \vee \overline{y})$

5) $x \oplus 1$

а. 1

- b. 5
- c. 3
- d. 2
- e. 4

№ 46. Задание открытой формы. Введите ответ.

Какова мощность множества? В ответе указать число.

$$M = \{x, \{y\}, z, \{y, t\}\}$$

№ 47. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Чему равно выражение

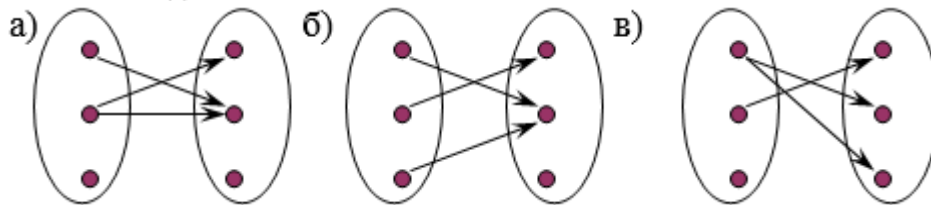
$$(X \cup Y) \cup \bar{Y}$$

a) $\bar{Y}$; б) Y ; в) X ; г) U ; д) $X \cup Y$; е) $X \cup \bar{Y}$.

- a. a
- b. e
- c. в
- d. г
- e. д
- f. б

№ 48. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какие из данных соответствий являются инъективными:



- a. a
- b. никакое
- c. в
- d. б

№ 49. Задание открытой формы. Введите ответ.

Каждая импликанта в СДНФ соответствует значению функции, равному какому значению? Напишите число.

№ 50. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Отображение, действующее из отрезка $[-1, 1]$ на действительную числовую ось и имеющее обратное отображение, может быть задано функцией

☒ $y = x^2$ ☐ $y = x^3$ ☐ $y = \sqrt{1 - x^2}$ ☐ $y = \cos x$

- a. 3
- b. 4
- c. 2

d. 1

№ 51. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Каждая импликанта в СДНФ соответствует

- a. нулевому значению функции
- b. значению функции, равному единице

№ 52. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Функция является:

$a \oplus b$

- a. сохраняющей ноль
- b. монотонной
- c. сохраняющей единицу

№ 53. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Чему равно логическое выражение

$\overline{A} \vee ABC \vee ABCD$

- a) 0;
- б) $\overline{A} \vee ABC$;
- в) $\overline{A} \vee BC$;
- г) 1

- a. в
- b. б
- c. а
- d. г

№ 54. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Дано множество M. Какие из утверждений верны:

$M = \{x, \{y, z\}\}$

- а) $x \subset M$;
- б) $\{x\} \subset M$;
- в) $\{y, z\} \subset M$;
- г) $\{y, z\} \in M$.

- a. 2
- b. 4
- c. 3
- d. 1

№ 55. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Отображение A в B это:

- a. инъективное соответствие
- b. частично определенная функция
- c. всюду определенная функция
- d. сюръективное соответствие

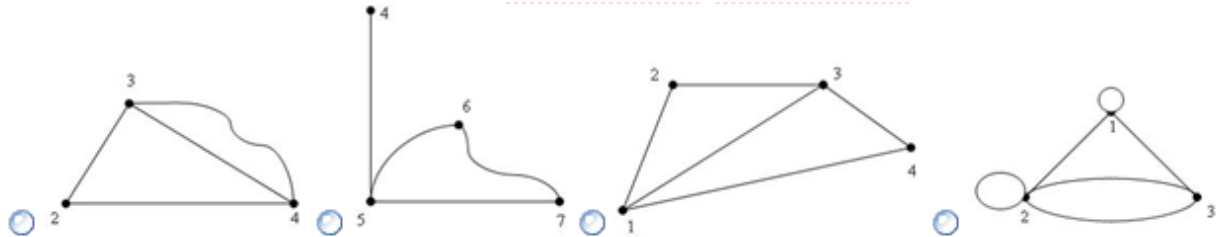
№ 56. Задание открытой формы. Введите ответ.

Даны множества А и В. Чему равно число элементов, принадлежащих их пересечению?

$$A = \{x : \sin x = 0\} \quad \text{и} \quad B = \{x : 0 < x < 10\}$$

№ 57. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Среди приведенных ниже графов псевдографом (мультиграфом) являются



- a. 2
- b. 1
- c. 3
- d. 4

№ 58. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Простая цепь это:

- a. маршрут, где нет повторяющихся вершин и ребер
- b. маршрут минимальной стоимости
- c. маршрут, где нет повторяющихся ребер
- d. маршрут, где нет повторяющихся вершин

№ 59. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Длина кортежа определяется:

- a. числом координат
- b. числом различных элементов
- c. мощностью булеана

№ 60. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Проекция соответствия G на вторую ось равна

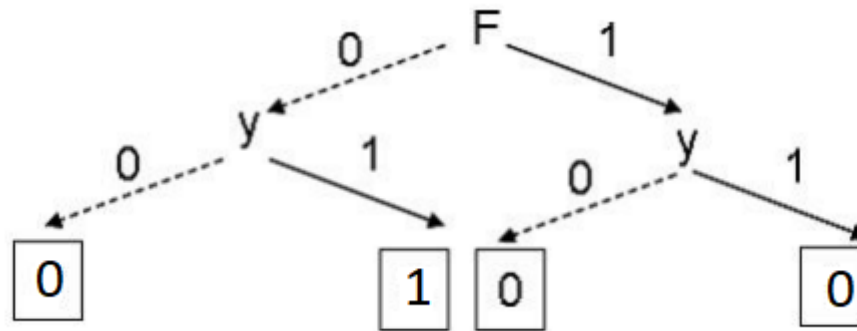
$$G = \{(*, \circ), (\diamond, \bullet), (\nabla, *)\}$$

- a) $\text{Pr}_1 G = \{*, \diamond\}$
- б) $\text{Pr}_1 G = \{*, \diamond, \nabla\}$
- в) $\text{Pr}_1 G = \{*, \nabla\}$
- г) $\text{Pr}_1 G = \{*, \bullet, \circ\}$

- a. 1
- b. 4
- c. 2
- d. 3

№ 61. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

СДНФ функции, заданной семантическим деревом, описывается формулой



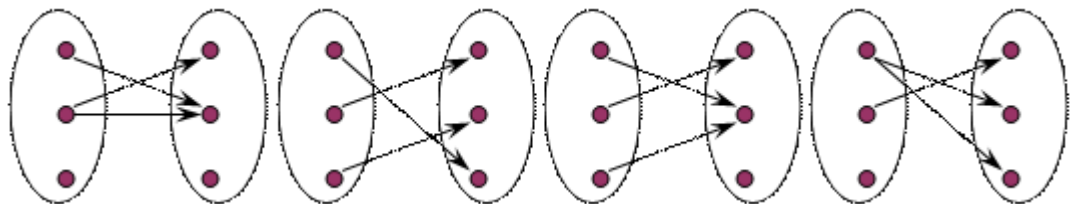
- a. $(\neg X) \vee Y$
- b. $X \wedge (\neg Y)$
- c. $(\neg X) \wedge Y$
- d. $X \vee (\neg Y)$

№ 62. Задание открытой формы. Введите ответ.

Совокупность элементов, одинаковых для двух или нескольких множеств определяется какой операцией над множествами? Укажите в именительном падеже.

№ 63. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Какие соответствия не являются инъективными:



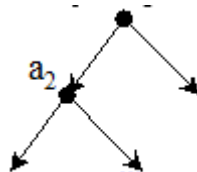
- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4

№ 64. Задание открытой формы. Введите ответ.

Повелительное предложение, о котором в настоящее время можно сказать, истинно оно или ложно - это ...

№ 65. Задание открытой формы. Введите ответ.

Чему равна степень входа вершины a_2 ? Напишите число.



№ 66. Задание открытой формы. Введите ответ.

Какие из приведенных уравнений истинны? (Укажите буквы пунктов в алфавитном порядке через запятую без пробелов и точки, например, б,в).

- а) $f(x) = f(x) \wedge x_1 \vee f(x) \wedge \bar{x}_2$
- б) $(x_1 \vee x_2) \wedge (x_1 \vee \bar{x}_2) = x_1$
- в) $(x_1) \wedge (x_1 \vee \bar{x}_2) \wedge (x_1 \vee \bar{x}_2 \vee \bar{x}_3) = x_1 \vee \bar{x}_2$
- г) $(x_1 \oplus x_2) = x_1 \bar{x}_2 \wedge \bar{x}_1 x_2$
- д) $x_1 \oplus 1 \oplus \bar{x}_1 = 0$.

№ 67. Задание открытой формы. Введите ответ.

Между множествами $A = \{a, b, c, d\}$ и $B = \{1, 2, 3, 4\}$ множеством пар заданы соответствия $G = \{(a, 1), (c, 3), (d, 3), (d, 4)\}$ и $H = \{(a, 2), (b, 1), (c, 3), (d, 3)\}$. Какое соответствие функционально? (Укажите букву, например, G)

№ 68. Задание открытой формы. Введите ответ.

Какой цикл содержит каждое ребро только один раз?

№ 69. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

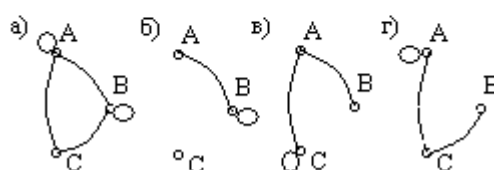
Множества имеют одинаковую мощность, если они содержат:

- а. одинаковое количество элементов
- б. одни и те же элементы
- в. одинаковый порядок элементов

№ 70. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Найти граф, соответствующий матрице смежности

	A	B	C
A	0	1	1
B	1	0	0
C	1	0	1



- а. а
- б. г
- в. б
- д. в

№ 71. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Чему равно выражение

- $a\bar{b} \vee \bar{a}b$:
- а) $a \vee b$:
 - б) $a \sim b$:
 - в) $a \rightarrow b$:
 - г) $a \oplus b$?

- a. б
- b. а
- c. г
- d. в

№ 72. Задание открытой формы. Введите ответ.

Какие элементы входят в проекцию множества $A = \{(3,3,5), (3,3,6), (3,5,5), (3,5,6), (8,3,5), (8,3,6), (8,5,5), (8,5,6)\}$ на третью ось? В ответе указать в порядке возрастания через запятую без пробелов, например, 3,5).

- a) $\text{Pr}A = \{3, 8\}$,
- б) $\text{Pr}A = \{3, 5\}$,
- в) $\text{Pr}A = \{5, 6\}$.

№ 73. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Дизъюнкция некоторого числа переменных равна единице, когда:

- a. все переменные равны нулю
- b. хотя бы одна переменная равна нулю
- c. хотя бы одна переменная равна единице
- d. все переменные равны единице

№ 74. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая формула соответствует коммутативному или перестановочному закону:

- a) $A \cup B = B \cup A$;
- б) $(A \cup B) \cap C = (A \cap C) \cup (B \cap C)$;
- в) $A \cup (\bar{A} \cap B) = A \cup B$;
- г) $(A \cup B) \cap A = A$.

- a. б
- b. а
- c. в
- d. г

№ 75. Задание открытой формы. Введите ответ.

Какой цикл содержит каждую вершину только один раз?

№ 76. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Если все вершины графа, описывающего отношение, имеют петли, то это отношение

- a. транзитивно
- b. эквивалентности
- c. рефлексивно
- d. симметрично

№ 77. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая из формул допускает упрощение:

- а) $X \vee YZ$;
 б) $XY \vee Y$;
 в) $X(Y \vee Z)$;
 г) $(X \vee Y)(Z \vee \bar{Y})$?

- a. в
 b. г
 c. б
 d. а

№ 78. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Сумма степеней всех вершин графа равна ...

- a. числу его ребер
 б. удвоенному числу его ребер
 в. удвоенному числу его вершин
 г. числу его вершин

№ 79. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какие из пар утверждений логически эквивалентны: Если в точке наблюдается максимум функции, то производная функции в данной точке равна нулю И

- a. Если в данной точке наблюдается минимум функции, то производная в этой точке не равна нулю
 б. Если в данной точке производная не равна нулю, то в этой точке минимум
 в. Если производная функции в данной точке не равна нулю, то в этой точке нет максимума
 г. Если производная функции в данной точке равна нулю, то в этой точке максимум

№ 80. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Истинностная функция представлена своими СДНФ и СКНФ. В СДНФ утеряна одна конъюнкция, а в СКНФ – одна дизъюнкция (утерянные части подчёркнуты), т.е. даны следующие формы:

$$F_1 = xyz \vee \bar{x}\bar{y}z \vee \underline{\quad} \vee x\bar{y}z \vee \bar{x}yz$$

$$F_2 = \underline{\quad} (\bar{x} \vee y \vee \bar{z})(\bar{x} \vee \bar{y} \vee z)$$

Известно, что в утерянную конъюнкцию входит символ Z .

Тогда утеряны

☐ $\bar{x}yz$ и $x \vee \bar{y} \vee \bar{z}$ ☐ $\bar{x}yz$ и $x \vee \bar{y} \vee z$ ☐ $\bar{x}yz$ и $x \vee \bar{y} \vee z$ ☐ $\bar{x}yz$ и $x \vee \bar{y} \vee z$

- a. 4
 б. 1
 в. 3
 г. 2

№ 81. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая формула соответствует закону элиминации:

- а) $A \cup \bar{B} = B \cup A$;
 б) $(A \cup B) \cap C = (A \cap C) \cup (B \cap C)$;
 в) $A \cup (\bar{A} \cap B) = A \cup B$;
 г) $(A \cup B) \cap A = A$.

- а. а
 б. б
 с. в
 д. г

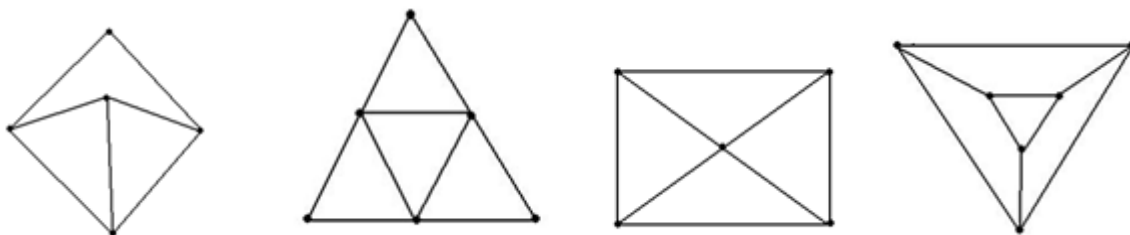
№ 82. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Отношением степени n называется:

- а. подмножество декартова произведения любого конечного количества множеств
 б. подмножество декартовой степени множества
 с. подмножество декартова произведения двух множеств
 д. произвольное подмножество данного множества

№ 83. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Эйлеровым является граф



- а. 3
 б. 1
 с. 2
 д. 4

№ 84. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

На проверке контрпозиции $(\neg Q) \Rightarrow (\neg P)$ к импликации $P \Rightarrow Q$ основан какой метод доказательств?

- а. Прямой
 б. Обратный
 с. От противного
 д. Метод математической индукции

№ 85. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Дано множество $M = \{a, b, \{c, d\}, e\}$. Какие из утверждений верны:

- а) $c \in M$; б) $\{d\} \in M$; в) $\{a, e\} \subset M$; г) $\{c, d\} \in M$.

- а. а
 б. г
 с. б

d. в

№ 86. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Указать все собственные подмножества множества М:

$$M = \{a, \{b, c\}, d\};$$

a) $\{a, \{b, c\}, d\};$

б) $\{b, c\};$

в) $\emptyset;$

г) $\{a, d\};$

д) $\{b\}, \{c\};$

a. а,б,в

b. б,г

c. а,в,г,д

d. а,б,в,г

№ 87. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая формула соответствует коммутативному или перестановочному закону:

a) $A \cup B = B \cup A;$

б) $(A \cup B) \cap C = (A \cap C) \cup (B \cap C);$

в) $A \cup (\bar{A} \cap B) = A \cup B;$

г) $(A \cup B) \cap A = A.$

a. в

b. г

c. а

d. б

№ 88. Задание открытой формы. Введите ответ.

Каждая импликанта в СКНФ соответствует значению функции, равному какому значению? Напишите число.

№ 89. Задание открытой формы. Введите ответ.

Какая из следующих логических форм является противоречием? Укажите номер.

☐ $A \Rightarrow (B \Rightarrow A)$ ☐ $A \wedge (\overline{A \vee B})$ ☐ $A \wedge B \Rightarrow A$ ☐ $A \vee \bar{A}$

№ 90. Задание открытой формы. Введите ответ.

Дано отображение из множества $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$ в множество $B = \{a, b, c, d, e, f\}$. Пусть $B_1 = \{d, a, e\}$. Тогда прообраз множества B_1 есть множество каких чисел? (Перечислите числа в порядке возрастания через запятую без пробелов, например, 1,3,9).

$$\varphi: A \rightarrow B$$

$$\varphi = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ d & f & a & e & f & e & e & c & d & e \end{pmatrix}$$

№ 91. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько вершин содержит гамильтонов цикл графа с 5 вершинами? Напишите цифру.

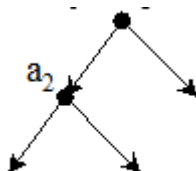
№ 92. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какое высказывание является ложным?

- a. «если Волга впадает в Каспийское море, то $2+2=5$ »
- b. «если Волга впадает в Каспийское море, то $2+2=4$ »
- c. «если Волга впадает в Японское море, то $2+2=4$ »
- d. «если Волга впадает в Японское море, то $2+2=5$ »

№ 93. Задание открытой формы. Введите ответ.

Чему равна глубина элемента a_2 в дереве ? Напишите число.



№ 94. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая формула соответствует закону элиминации множеств:

- a) $A \cup \bar{B} = \bar{B} \cup A$;
- б) $(A \cup B) \cap C = (A \cap C) \cup (B \cap C)$;
- в) $A \cup (\bar{A} \cap B) = A \cup B$;
- г) $(A \cup B) \cap A = A$.

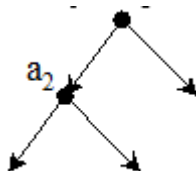
- a. б
- b. в
- c. а
- d. г

№ 95. Задание открытой формы. Введите ответ.

Совокупность элементов, принадлежащих одному или другому множеству определяется какой операцией над множествами? Укажите в именительном падеже.

№ 96. Задание открытой формы. Введите ответ.

Чему равна степень выхода вершины a_2 ? Напишите число.



№ 97. Задание с множественным выбором. Выберите 3 правильных ответа.

Отметьте фразы, которые НЕ является высказыванием.

- a. Поставь стул!
- b. Почему трава зеленая?
- c. Сегодня пасмурно.
- d. Яблоко - это овощ.
- e. Значение выражения $y = a + b$ равно 1

№ 98. Задание открытой формы. Введите ответ.

Какие переменные являются существенными для следующей следующей, заданной таблично? (В ответе записать перечисление переменных в алфавитном порядке, через запятую без точки, например, x,y).

x	y	F
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	0

№ 99. Задание открытой формы. Введите ответ.

Чему равна длина минимального пути из вершины v1 в v7 в ненагруженном орграфе, заданном матрицей смежности? Напишите число.

$$S = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

№ 100. Задание открытой формы. Введите ответ.

Чему равно выражение? (В ответе укажите букву пункта, например, а).

$a\bar{b} \vee \bar{a}b$: а) $a \vee b$;
 б) $a \sim b$;
 в) $a \rightarrow b$;
 г) $a \oplus b$?

№ 101. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Указать определение инъективного соответствия G

- а) $\forall y \in Pr_2 G \subset B \quad \exists! x \in Pr_1 G \subset A$;
- б) $\forall y \in Pr_2 G \subset B \quad \exists x \in Pr_1 G \subset A$;
- в) $\forall x \in Pr_1 G \subset A \quad \exists! y \in Pr_2 G \subset B$;
- г) $\forall x \in Pr_1 G \subset A \quad \exists y \in Pr_2 G \subset B$.

- a. 2
- b. 1
- c. 3
- d. 4

№ 102. Задание открытой формы. Введите ответ.

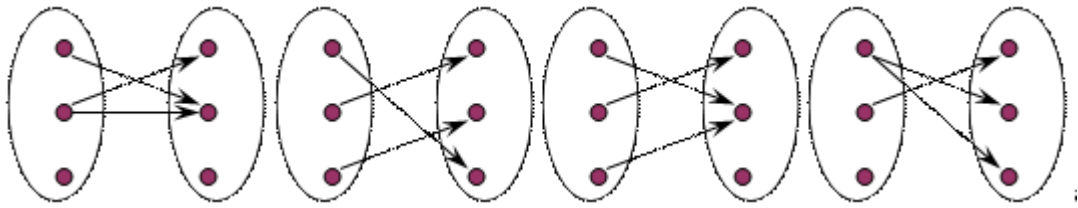
Для какого натурального числа X будет ИСТИННО выражение $(X < 3) \text{ И } ((X < 2) \text{ ИЛИ } (X > 2))$?

№ 103. Задание открытой формы. Введите ответ.

Как называется граф, не содержащий циклов, между любой парой вершин которого существует ровно один путь?

№ 104. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Какие соответствия не являются сюръективными:



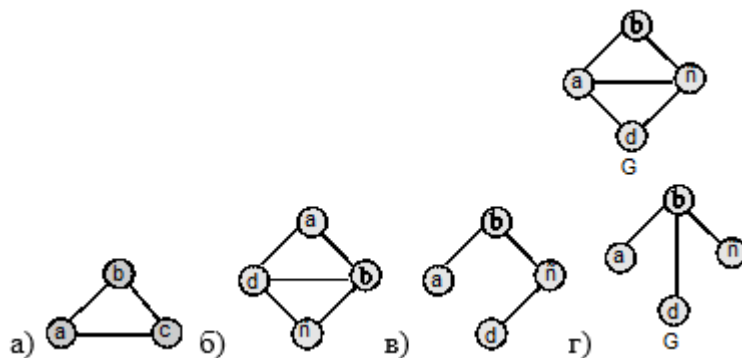
- a. 1
- b. 4
- c. 2
- d. 3

№ 105. Задание открытой формы. Введите ответ.

Граф содержит 7 дуг. Из скольких дуг будет состоять его эйлеров цикл? Напишите цифру.

№ 106. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какие из графов являются подграфами данного графа G



- a. б
- b. г
- c. в
- d. а

№ 107. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какое из соответствий называется взаимно-однозначным:

- a. сюръективное, инъективное и функциональное
- b. сюръективное и инъективное
- c. всюду определенное, сюръективное, инъективное и функциональное

2.3.2. Практические задания для оценки компетенции «ОПК-7.3»

№ 1. Методы доказательств. Корректность алгоритмов.

Что находит данный алгоритм? Проверьте корректность алгоритма по индукции.

```
begin
  input n(integer)
```

```

sq:=n
for i:=1 to n do
    sq:=n*n-1+sq
output (sq)
end

```

№ 2. Множества. Базы знаний.

Создайте экспертную систему «Романовы» по схеме «Родословное древо царей и императоров дома Романовых», используя предикаты Родитель(х,у) и Жена(х,у). Добавьте в экспертную систему жен императоров, начиная с Павла I.

С помощью исходных предикатов задайте системе следующие вопросы и напишите, какие будут получены ответы и почему:

- А) Является ли Александр I **отцом Александра II**?
- Б) Кто жена Николая I?
- В) Является ли Александра Федоровна женой Николая II?
- Г) Является ли Екатерина II **родителем Павла I**?

3. Какие ответы будут получены на вопросы и почему:

- Д) жена (Николай II, Александра Федоровна)
- Е) женщина (Елизавета)
- Ж) жена (Александра Федоровна, у)

4. Определите новые предикаты через исходные:

- 1) если х – жена у, **то х – женщина**
- 2) если х – жена у, **то у – мужчина**
- 3) если х – жена у, **то у – муж х**
- 4) если х – родитель у, то у – ребенок х

С помощью этих предикатов задайте системе следующие вопросы и напишите, какие будут получены ответы и почему:

- З) женщина (Александра Федоровна)
- И) мужчина (Николай II)
- К) мужчина (Александр I)
- Л) ребенок (Александр I, **Павел I**)
- М) ребенок (Павел I, **Екатерина II**)
- Н) муж (у, Мария Александровна)
- О) муж (у, Мария Федоровна)

5. Рассмотрите следующие разумные на первый взгляд правила вывода:

- 1) мужчина (у) from **жена (х,у)**
- 2) женщина (х) from **(НЕ мужчина (х))**

С помощью этих предикатов задайте системе следующие вопросы и напишите, какие будут получены ответы и почему:

- П) мужчина (Николай I)
- Р) мужчина (Александр I)
- С) женщина (Александр I)

6. Проверьте, как будет работать следующее правило для определения матерей из

данной базы данных:

Мать (x) from ([жена(x,y) И родитель(z,y)] ИЛИ [женщина(x) И родитель(x,y)])

Кого экспертная система определит как мать по первому условию? По второму условию? Определит ли она как мать Анну, мать императора Петра III, и Анну, мать императора Иоанна VI?

7. Сформулируйте правило для нахождения братьев (сестер) из этой базы данных и напишите, кто будет найден с помощью этого правила.

8. Попробуйте задать правило для получения отчеств императоров из этой базы данных.

9. Попробуйте корректно задать правило для определения женщины из этой базы данных.

10. Напишите, почему, по-вашему, возникают трудности при извлечении информации из этой базы данных.

№ 3. Функции. Языки функционального программирования.

Пусть $C = \{\langle a \rangle, \langle b \rangle, \dots \langle y \rangle\}$ – множество литер нижнего регистра клавиатуры с кириллицей,

$P = \{0, 1, \dots\}$ – множество натуральных чисел с нулем,

S – множество слов (последовательностей литер).

Можно использовать следующие функции:

$CHAR: S \rightarrow C$, $CHAR(s)$ – первая буква непустого слова s ,

$REST: S \rightarrow S$, $REST(s)$ – слово, полученное из непустого слова s путем удаления первой буквы s ,

$ADDCHAR: S \rightarrow S$, $ADDCHAR(c, s)$ – слово, полученное из непустого слова s путем добавления к началу буквы c ,

$LEN: S \rightarrow P$, $LEN(s)$ – число букв в слове s

1. Напишите алгоритм для вычисления функции $LCHAR(s)$, выдающей последнюю букву в слове s , и функции $LREST(s)$, выдающей слово s без последней буквы, а также функции $ADDLCHAR(c, s)$, выдающей слово, полученное из непустого слова s путем добавления к концу слова буквы c .

2. Определите предпоследнюю букву слова s через функции $LCHAR$ и $LREST$.

3. С помощью введенных функций напишите алгоритм, который бы по мужским фамилиям выдавал бы соответствующие им женские (для россиян).

4. Приведите пример языка функционального программирования.

5. Что такое частично-вычислимые функции?

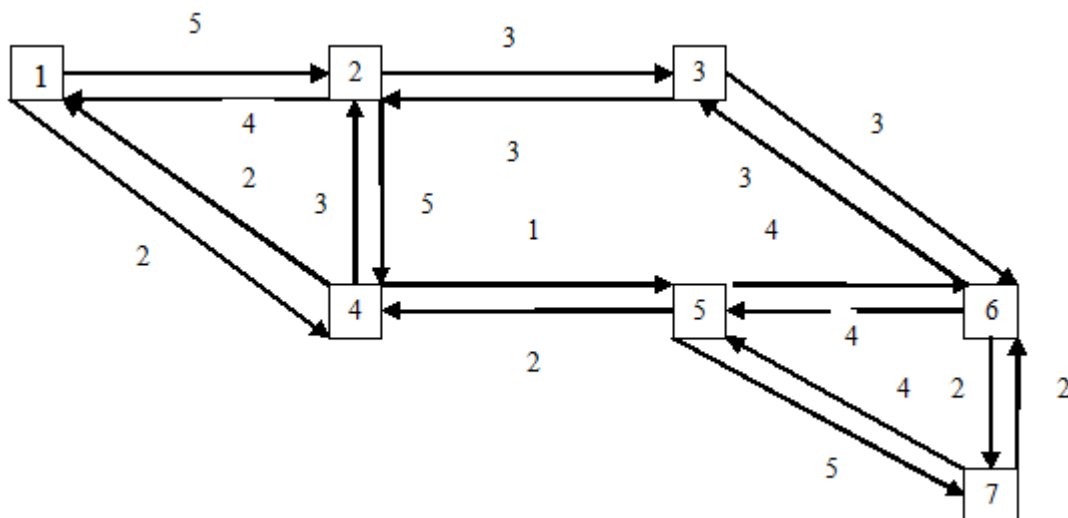
№ 4. Ориентированные графы. Коммуникационные сети.

1. С помощью алгоритма Дейкстры найдите кратчайшие пути от узла 1 до всех остальных узлов, изобразите деревократчайших путей и заполните таблицу маршрутов узла.

2. Какими будут дерево кратчайших путей между узлами и таблица маршрутов, если удалить обе линии связи между узлами 5 и 6?

3. Какими будут дерево кратчайших путей между узлами и таблица маршрутов, если скорость

передачи информации между узлами 2 и 3 уменьшится до 2?



№ 5. Булевы функции. Функциональные схемы.

1. Постройте 4-битный сумматор, используя 3-битный и полубитный сумматоры, и проверьте его работу на примере.

2. По индукции постройте n -битный сумматор (используя $(n-1)$ -битный и полубитный сумматоры).

3. Триггер – это электрическая схема, обладающая двумя устойчивыми состояниями. Переход из одного устойчивого состояния в другое происходит скачкообразно под воздействием управляющих сигналов. Простейший пример триггера – это переключатель света. Если запоминающая ячейка выключателя находится в состоянии 0 (свет не горит), то если входной сигнал =1 (мы щелкнули выключатель), то свет включается, а если входной сигнал =0 (мы не щелкаем выключателем), то свет не включается. Если же запоминающая ячейка выключателя находится в состоянии 1 (свет горит), то если мы щелкаем выключателем, то свет выключается, а если не щелкаем, то продолжает гореть. Создайте таблицу истинности для светового сигнала в зависимости от двух переменных – входного сигнала и состояния запоминающей ячейки выключателя, и постройте функциональную схему этого устройства а) через функции И, ИЛИ, НЕ, б) только через функцию НЕ-И.

2.3.3. Практические задания для оценки компетенции «ОПК-1.3»

№ 6. Доказать бином Ньютона.

Доказать бином Ньютона по индукции.

№ 7. Бинарные отношения.

Пусть R – отношение на множестве $\{1,2,3,4\}$, определенное условием xRu , если и только если $x+u$ делится на 2. Представьте это отношение тремя способами: (а) как множество упорядоченных пар, (б) как граф,

(в) в виде матрицы.

2. Для отношения из упр. 1 создайте замыкания (а) по рефлексивности, (б) по симметричности, (в) по транзитивности.

3. Если отношение задано неравенством $2x-3y < 0$, то данному отношению принадлежат какие из пар чисел $(0,0)$, $(2,2)$, $(-2,2)$, $(-3,1)$, $(-6,2)$?

4. Для ОДНОГО отношения, согласно Вашему варианту, проверить, является ли данное отношение на множестве целых чисел отношением эквивалентности и построить классы эквивалентности.

1) $x+y$ – четное,

5. Пусть R – отношение между множествами $\{a,b,c\}$, и $\{c,d,k\}$, состоящее из пар $\{(a,d), (a,k), (b,d), (c,d), (c,c)\}$, S – отношение между множествами $\{c,d,k\}$, $\{a,b\}$, состоящее из пар $\{(c,a), (d,a), (k,b)\}$. Найдите отношения, обратные к S и R и композицию этих отношений. Проверьте правильность построения с помощью матриц.

6. Пусть R – отношение « x – учитель y », а K – отношение « a – коллега b » на множестве преподавателей и студентов факультета Сервиса и Рекламы. Запишите словами отношения $R^{-1}, K^{-1}, R \circ K$.

№ 8. *Функции. Функция Дирихле.*

Задачи на принцип Дирихле. Выпишите функцию Дирихле для этой задачи. Определите множество определения и множество значений для этой функции. Найдите мощности этих множеств, и примените принцип Дирихле для решения задачи. Решите ОДНУ задачу согласно Вашему варианту (номеру по списку группы)1. Обязательно ли среди 25 монет достоинством 1,2,3,5 копеек найдется семь монет одинакового достоинства?

№ 9. *Булевы функции.*

Для ОДНОЙ функции согласно Вашему варианту выполните задания. Номер варианта совпадает с Вашим номером в группе.

$$1. [(A \rightarrow B) \& (B \rightarrow C)] \leftrightarrow (A \rightarrow C)$$

I. Выпишите для своей функции СДНФ двумя способами (по таблице истинности и через законы алгебры логики). Построить карту Карно и упростить ДНФ. Какие переменные являются существенными для вашей функции?

II. Выпишите для своей функции СКНФ двумя способами (по таблице истинности и через законы алгебры логики).

III. Постройте полином Жегалкина для своей функции двумя способами (по таблице истинности и через законы алгебры логики) и определите, является ли функция линейной.

2.3.4. Практические задания для оценки компетенции «ОПК-7.2»

№ 10. *Введение в математическую логику. Расчетно-графическая работа.*

Выполнить задание согласно Вашему варианту в MS Excel. Номер варианта совпадает с Вашим номером в группе. Построить таблицу истинности для высказываний и сделать вывод.

$$1. [(A \rightarrow B) \& (B \rightarrow C)] \& (A \rightarrow C)$$

№ 11. *Бинарные отношения. Системы управления базами данных.*

Сформировать базу данных Справка о студенте, содержащую 2 таблицы. В таблице 1 «Личные данные» должно содержаться 10 записей и следующие поля: Фамилия, Имя, Отчество, Дата рождения, Год окончания школы, Год поступления в ВУЗ, Номер телефона, оператор связи. Заполните таблицу данными своих одноклассников.

В таблице 2 «Успеваемость» должны содержаться записи тех же 10 одноклассников и следующая информация о них: Фамилия и баллы по четырем предметам: Математика, Дискретная математика, Программирование и Языки разметки.

Провести сортировку фамилий по алфавиту в обеих таблицах.

Выбрать

- (а) всех, у кого тот же оператор связи, что и у Вас
 - (б) всех, закончивших школу в этом году и сразу поступивших в ВУЗ
 - (в) всех Оль и Юль (или любые другие два имени, которые есть в Вашей БД)
 - (г) всех, у кого день рождения в этом месяце, чтобы не забыть позвонить им и поздравить
 - (д) всех, кто имеет баллы по всем четырем предметам не ниже 15
 - (е) всех, кто имеет баллы по всем четырем предметам не ниже заданного уровня (запрос с параметром)
 - (ж) всех, кто имеет баллы по всем четырем предметам ниже 15 с их номерами телефона, чтобы им позвонить и сообщить об этом
 - (з) всех, кто имеет средний балл по всем четырем предметам не ниже 20
5. Опишите все действия п.4 с помощью последовательности операций Выбор, Проекция и Соединение над таблицами 1 и 2.

2.3.5. Практические задания для оценки компетенции «ОПК-1.2»

№ 12. Множества.

1. Выпишите и нарисуйте декартово произведение множеств $M=\{-1,3\}$ и $N=\{2,4\}$.
2. Пусть множество A состоит из элементов $\{-1,2,3,4\}$, а множество B – из элементов $\{1,2,3,4\}$. Выпишите множества $A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A, A \Delta B$ и все возможные подмножества множества A .
3. Пусть множество A состоит из элементов $\{-1,2,3,4\}$, а множество B – из элементов $\{1,2,3,4\}$. Выпишите с помощью характеристических векторов множества $A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A, A \Delta B$ и сравните с п.2.
4. Выпишите определения и приведите примеры простых, целых, натуральных, действительных, иррациональных и комплексных чисел.
5. Представьте наиболее полно множества простых, целых, натуральных, действительных, иррациональных и комплексных чисел в виде
 - а) цепочки (цепочек) подмножеств, где каждое следующее множество включает в себя предыдущее,
 - б) объединений, пересечений, разностей и дополнений друг друга.

№ 13. Неориентированные графы.

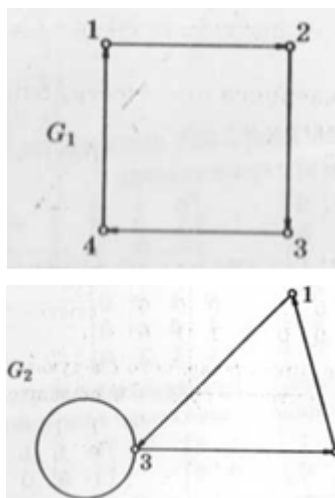
1. Для графа, представленного следующей матрицей инцидентности, определите матрицу смежности графа и изобразите его графически.

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Для графа, представленного следующей матрицей смежности, определите матрицу инцидентности графа и изобразите его графически.

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

3. Пусть заданы два графа $G_1(V_1, E_1)$, $G_2(V_2, E_2)$. Найдите матрицы смежности и инцидентности графов $G_1 \cup G_2$; $G_1 \cap G_2$ и $G_1 \oplus G_2$. Изобразите геометрически объединение графов $G_1 \cup G_2$; пересечение графов $G_1 \cap G_2$ и сумму по модулю два $G_1 \oplus G_2$. Для графа G_1 вычислите матрицу достижимости с помощью перемножения матриц и с помощью алгоритма Уоршелла.



№ 14. Ориентированные графы.

1. Для графа, представленного следующей матрицей инцидентности, определите матрицу смежности графа и изобразите его графически.

$$B = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

2. Для графа, представленного следующей матрицей смежности, определите матрицу инцидентности графа и изобразите его графически.

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

3. Для графа А вычислите матрицу достижимости с помощью перемножения матриц и с помощью алгоритма Уоршелла.

2.3.6. Практические задания для оценки компетенции «ОПК-1.1»

№ 15. Функции.

1. Пусть отношение « x делитель y » определяет отношение частичного порядка на множестве $\{3, 5, 15, 30\}$. Построит диаграмму Хассе этого отношения и выписать максимальные и минимальные элементы.

2. Если отношение задано неравенством $x - y < 0$, то данному отношению принадлежат какие из пар чисел $(0, 0)$, $(2, 2)$, $(-2, 2)$, $(-3, 1)$, $(-6, 2)$?

2.3.7. Практические задания для оценки компетенции «ОПК-7.1»

№ 16. Неориентированные графы. Сортировка и поиск.

1. С помощью алгоритма вставки создать двоичное дерево поиска, присоединяя слова фразы «Я обязательно сдам Дискретную математику» а) в том порядке, в котором они стоят в фразе, б) в обратном порядке.

2. Вставьте в это дерево слова фразы «на отлично» в том порядке, в котором они стоят в фразе.

3. Проследите за работой алгоритма поиска на примере обоих деревьев для поиска слова «на». Сколько операций сравнения понадобится а) в случае а), б) в случае б)?

4. Выпишите результат работы алгоритма правильного обхода на примере обоих деревьев.

5. Можете ли вы запрограммировать эти алгоритмы на тех языках программирования, что вы знаете?

3. Промежуточная аттестация

3.1. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Экзамен является заключительным этапом процесса формирования компетенций обучающегося при изучении дисциплины и имеет целью проверку и оценку знаний обучающегося по теории, и применению полученных знаний, умений и навыков при решении практических задач.

Экзамен проводится по расписанию, сформированному учебно-методическим управлением, в сроки, предусмотренные календарным учебным графиком. Экзамен принимается преподавателем, ведущим лекционные занятия.

Экзамен проводится только при предъявлении обучающимся зачетной книжки и при условии выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины. Обучающимся на экзамене представляется право выбрать один из билетов. Время подготовки к ответу составляет 30 минут. По истечении установленного времени обучающийся должен ответить на вопросы экзаменационного билета. Результаты экзамена оцениваются по четырехбалльной системе и заносятся в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки. Подписанный преподавателем экземпляр ведомости сдаётся не позднее следующего дня в деканат.

В случае неявки обучающегося на экзамен в зачетно-экзаменационную ведомость делается отметка «не явка». Обучающиеся, не прошедшие промежуточную аттестацию по дисциплине, должны ликвидировать академическую задолженность в установленном локальными нормативными актами порядке.

3.2. Вопросы к экзамену

№	Вопрос	Код компетенции
1.	Высказывания – истинные и ложные. Определение пяти основных логических операций. Таблица истинности.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
2.	Понятие множества. Способы задания множеств. Подмножества.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
3.	Операции над множествами. Кортежи и декартово произведение множеств.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
4.	Что называется отношением? Свойства отношений. Представление отношений в виде матрицы и графа.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
5.	Отношения эквивалентности и частичного порядка. Диаграмма Хассе.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
6.	Что называется функцией? Представление функций в виде матрицы и графа.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
7.	Обратная функция и композиция функций.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
8.	Определение графа. Перечислите основные понятия, связанные с неориентированными графами (маршрут, цикл, цепь, степень вершины, связный, полный граф). Способы задания графов.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
9.	Изоморфность графов. Операции над графами (объединение, пересечение, сумма по модулю два).	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
10.	Определения эйлера графа, эйлера цикла. Критерий эйлера графа. Гамильтонов граф, гамильтонов цикл, способы нахождения гамильтонова пути в графе.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
11.	Деревья. Критерии дерева. Способы нахождения минимального остовного дерева в графе.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
12.	Что такое оргграф. Примеры оргграфа. Способы задания оргграфов. Перечислите основные понятия, связанные с оргграфами (антецедент, сток, исток, путь, контур, сильно связный оргграф).	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
13.	Бесконтурные графы. Система ПЕРТ. Алгоритм топологической сортировки.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
14.	Поиск путей в оргграфе. Матрица достижимости. Два способа нахождения матрицы достижимости. Алгоритм Дейкстры.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
15.	Что называется булевой функцией? Существенные и несущественные переменные. Основные логические операции и законы булевой алгебры. Таблицы истинности.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
16.	СДНФ и алгоритмы сведения к ним. Карта Карно.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

№	Вопрос	Код компетенции
17.	Многочлены Жегалкина и алгоритмы сведения к ним. Линейная функция.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
18.	СКНФ и алгоритмы сведения к ним.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

3.3. Тематика курсовых работ

По данной дисциплине выполнение курсовых проектов (работ) не предусматривается.

3.4. Материалы для компьютерного тестирования обучающихся

Общие критерии оценивания

Процент правильных ответов	Оценка
91% – 100%	5 (отлично)
81% – 90%	4 (хорошо)
71% – 80%	3 (удовлетворительно)
Менее 70%	2 (неудовлетворительно)

Соответствие вопросов теста индикаторам формируемых и оцениваемых компетенций

№ вопроса в тесте	Код индикатора компетенции
1	ОПК-1.2
2	ОПК-1.3
3	ОПК-1.3
4	ОПК-1.1
5	ОПК-1.1
6	ОПК-1.1
7	ОПК-1.1
8	ОПК-1.2
9	ОПК-1.2
10	ОПК-1.1
11	ОПК-1.2
12	ОПК-1.2
13	ОПК-1.2
14	ОПК-1.1
15	ОПК-1.2
16	ОПК-1.2
17	ОПК-1.1
18	ОПК-1.1
19	ОПК-1.3
20	ОПК-1.1
21	ОПК-1.1
22	ОПК-1.3

№ вопроса в тесте	Код индикатора компетенции
23	ОПК-1.1
24	ОПК-1.3
25	ОПК-1.1
26	ОПК-1.3
27	ОПК-1.3
28	ОПК-1.1
29	ОПК-1.1
30	ОПК-1.1
31	ОПК-1.1
32	ОПК-1.1
33	ОПК-1.2
34	ОПК-1.1
35	ОПК-1.1
36	ОПК-1.3
37	ОПК-1.3
38	ОПК-1.1
39	ОПК-1.1
40	ОПК-1.3
41	ОПК-1.1
42	ОПК-1.3
43	ОПК-1.1
44	ОПК-1.1
45	ОПК-1.3
46	ОПК-1.3
47	ОПК-1.1
48	ОПК-1.1
49	ОПК-1.1
50	ОПК-1.2
51	ОПК-1.1
52	ОПК-1.1
53	ОПК-1.1
54	ОПК-1.1
55	ОПК-1.1
56	ОПК-1.2
57	ОПК-1.1
58	ОПК-1.1
59	ОПК-1.1
60	ОПК-1.1

№ вопроса в тесте	Код индикатора компетенции
61	ОПК-1.3
62	ОПК-1.1
63	ОПК-1.1
64	ОПК-1.1
65	ОПК-1.2
66	ОПК-1.1
67	ОПК-1.3
68	ОПК-1.1
69	ОПК-1.1
70	ОПК-1.2
71	ОПК-1.1
72	ОПК-1.2
73	ОПК-1.1
74	ОПК-1.1
75	ОПК-1.3
76	ОПК-1.1
77	ОПК-1.1
78	ОПК-1.2
79	ОПК-1.1
80	ОПК-1.3
81	ОПК-1.1
82	ОПК-1.1
83	ОПК-1.2
84	ОПК-1.2
85	ОПК-1.3
86	ОПК-1.1
87	ОПК-1.1
88	ОПК-1.1
89	ОПК-1.1
90	ОПК-1.3
91	ОПК-1.1
92	ОПК-1.1
93	ОПК-1.1
94	ОПК-1.1
95	ОПК-1.1
96	ОПК-1.2
97	ОПК-1.2
98	ОПК-1.3

№ вопроса в тесте	Код индикатора компетенции
99	ОПК-1.3
100	ОПК-1.1
101	ОПК-1.3
102	ОПК-1.2
103	ОПК-1.2
104	ОПК-1.1
105	ОПК-1.3
106	ОПК-1.1
107	ОПК-1.1

Ключ ответов

№ вопроса в тесте	Номер ответа (или ответ, или соответствие)
1	1
2	у, у
3	а, b, с
4	d
5	а
6	в
7	с
8	d
9	х3, х3
10	истинно
11	смежными, смежные, Смежные, Смежными
12	d
13	а, d
14	а, с
15	х1,х2, х1,х2
16	с
17	а
18	b
19	d
20	г
21	а
22	G, g
23	d
24	х1,х2, х1,х2
25	d
26	х3
27	с

№ вопроса в тесте	Номер ответа (или ответ, или соответствие)
28	c
29	l
30	e
31	d
32	c
33	a
34	b
35	d
36	G
37	a
38	b
39	связный, связным, Связным, Связный
40	a
41	c
42	14
43	b, c
44	b
45	a
46	4
47	e
48	c
49	l
50	c
51	b
52	a
53	a, b
54	a, b
55	b
56	3
57	b, d
58	a
59	a
60	b
61	c
62	умножение, пересечение, пересечения, умножения
63	a, c
64	высказывание
65	l

№ вопроса в тесте	Номер ответа (или ответ, или соответствие)
66	б,г,д
67	Н, Н
68	эйлеров, Эйлеров
69	a
70	d
71	c
72	5,6
73	c
74	b
75	Гамильтонов, гамильтонов
76	c
77	c
78	b
79	c
80	c
81	d
82	a
83	c
84	b
85	b, d
86	b
87	c
88	0
89	2
90	1,3,4,6,7,9,10
91	5
92	a
93	1
94	d
95	объединение, сложение, объединения, сложения
96	2
97	a, b, e
98	x, x
99	5
100	г
101	b
102	1
103	дерево, Дерево, Деревом, деревом

№ вопроса в тесте	Номер ответа (или ответ, или соответствие)
104	a, d
105	7
106	c
107	b

Перечень тестовых вопросов

№ 1. Задание открытой формы. Введите ответ.

Укажите номер пары логических форм X и Y, в которой формы логически эквивалентны.

- ☐ $X = A$ и $Y = (A \wedge B) \vee (A \wedge \bar{B})$
☐ $X = A \vee B$ и $Y = A \Rightarrow B$
☐ $X = A \vee B$ и $Y = \bar{A} \wedge \bar{B}$
☐ $X = A \Rightarrow B$ и $Y = (A \wedge \bar{B})$

№ 2. Задание открытой формы. Введите ответ.

Какие переменные являются несущественными для следующей следующей, заданной таблично? (В ответе записать перечисление переменных в алфавитном порядке, через запятую без точки, например, x,y).

x	y	F
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	0

№ 3. Задание с множественным выбором. Выберите 3 правильных ответа.

Среди следующих логических форм истинностными являются ...

- ☐ $A \Rightarrow (B \Rightarrow A)$
☐ $A \wedge (\overline{A \vee B})$
☐ $A \wedge B \Rightarrow A$
☐ $A \vee \bar{A}$

- a. 1
b. 3
c. 4
d. 2

№ 4. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Указать все подмножества множества M:

$M = \{a, \{b, c\}, d\}$:

- a) $\{a, \{b, c\}, d\}$:
б) $\{b, c\}$:
в) $\emptyset$:
г) $\{a, d\}$:
д) $\{b\}, \{c\}$:

- a. б,г

- b. а,б,в
- с. а,в,г,д
- d. а,б,в,г

№ 5. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Обладает ли декартово произведение множеств свойством перестановочности?

- a. только если это декартова степень
- b. нет, никогда
- с. да, всегда

№ 6. Задание открытой формы. Введите ответ.

Какой верный порядок убывания старшинства операций? Укажите букву ответа.

- a) $\neg, \cup, \cap$; б) $\cap, \neg, \cup$; в) $\neg, \cap, \cup$; г) $\cup, \cap, \neg$.

№ 7. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Всегда верно, что сложение по модулю 2 некоторого числа переменных равно нулю, когда:

- a. все переменные равны единице
- b. хотя бы одна переменная равна единице
- с. все переменные равны нулю
- d. хотя бы одна переменная равна нулю

№ 8. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Выбрать логическую операцию, которая выражена через многочлен Жегалкина

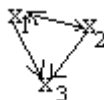
$a \oplus 1$:

- a) $a \vee b$;
- б) $a \sim b$;
- в) $a \rightarrow b$;
- г) $\bar{a}$.

- a. а
- b. б
- с. в
- d. г

№ 9. Задание открытой формы. Введите ответ.

Отношение “ x_i – брат x_j ” изображено графом. Кто является сестрой? (В ответе записать перечисление в порядке возрастания через запятую без пробелов, например, x_1, x_2).



№ 10. Задание открытой формы. Введите ответ.

Определите истинно или ложно составное высказывание: $(A \text{ И } (\text{не } B)) \text{ И } (C \text{ ИЛИ } D)$, состоящего из простых высказываний: $A = \{\text{Принтер – устройство вывода информации}\}$, $B = \{\text{Процессор – устройство хранения информации}\}$, $C = \{\text{Монитор – устройство вывода информации}\}$, $D = \{\text{Клавиатура – устройство обработки информации}\}$.

№ 11. Задание открытой формы. Введите ответ.

Как называются две вершины в графе, соединенные одной дугой?

№ 12. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая из функций соответствует минимальной ДНФ для заданной карты Карно:

$\frac{X_2 X_3}{X_1}$	00	01	11	10
0	0	1	1	0
1	0	1	1	1

а) $Y = X_3 \vee X_1 X_2$

б) $Y = X_2 \vee X_3$

в) $Y = X_1 X_2 \vee X_3 \vee X_2 X_3$

г) $Y = X_2 X_3$

д) все

е) ни одна

а. е

б. в

с. б

д. а

е. г

ф. д

№ 13. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Какие из функций являются линейными:

а) $x \oplus yz$;

б) $xy \oplus y$;

в) $x \oplus y \oplus z$;

г) $\bar{y}$?

а. в

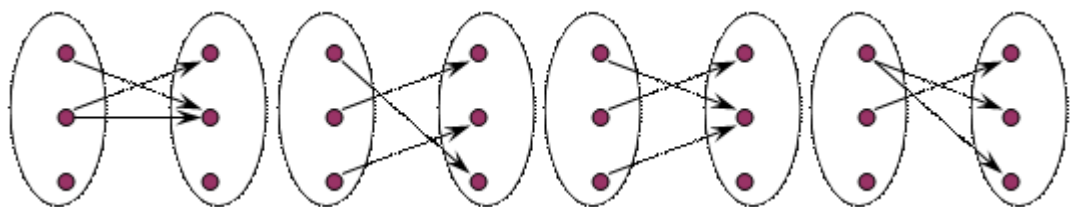
б. а

с. б

д. г

№ 14. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

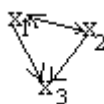
Какие соответствия являются сюръективными:



- a. 2
- b. 1
- c. 4
- d. 3

№ 15. Задание открытой формы. Введите ответ.

Отношение “ x_i – брат x_j ” изображено графом. Кто является мужчиной? (В ответе записать перечисление в порядке возрастания через запятую без пробелов, например, x_1, x_2, x_3).



№ 16. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какое из утверждений верно для всех множеств A, B, C :

- а) если $A \in B$ и $B \in C$, то $A \in C$; б) если $A \subseteq B$ и $B \subseteq C$, то $A \subseteq C$;
- в) если $A \subset B$ и $B \in C$, то $A \in C$; г) ни одно не верно.

- a. а
- b. г
- c. б
- d. в

№ 17. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Множества равны, если они содержат:

- a. одни и те же элементы
- b. одинаковый порядок элементов
- c. одинаковое количество элементов

№ 18. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Ребра графа называются смежными, если они

- a. параллельны
- b. инцидентны одной и той же вершине
- c. являются кратными

№ 19. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

СКНФ функции, заданной таблично, описывается формулой

x	y	F
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	0

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

2) $\bar{x}$

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

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

5) $x \oplus 1$

a. 4

b. 5

c. 1

d. 3

e. 2

№ 20. Задание открытой формы. Введите ответ.

Чему равно выражение? Укажите букву ответа.

$(A \cap B) \cup (A \cap \bar{B})$:

a) B; б) $\bar{B}$; в) $A \cap \bar{B}$; г) A.

№ 21. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Композиция отображений имеет вид

Композиция $f \circ g$ отображений $f, g: R \rightarrow R$:

$f(x) = x^3$, $g(x) = \begin{cases} x^2, & x > 0, \\ x + 1, & x \leq 0, \end{cases}$

имеет вид

☐ $(f \circ g)(x) = \begin{cases} x^6, & x > 0, \\ (x + 1)^3, & x \leq 0, \end{cases}$ ☐ $(f \circ g)(x) = \begin{cases} x^5, & x > 0, \\ (x + 1)^3, & x \leq 0, \end{cases}$

☐ $(f \circ g)(x) = \begin{cases} x^6, & x > 0, \\ x^3 + 1, & x \leq 0, \end{cases}$ ☐ $(f \circ g)(x) = \begin{cases} x^5, & x > 0, \\ x^3 + 1, & x \leq 0, \end{cases}$

a. 1

b. 3

c. 2

d. 4

№ 22. Задание открытой формы. Введите ответ.

Между множествами $A = \{a, b, c, d\}$ и $B = \{1, 2, 3, 4\}$ множеством пар заданы соответствия $G = \{(b, 1), (c, 2), (d, 2), (d, 3)\}$ и $H = \{(a, 2), (b, 2), (c, 4), (d, 1)\}$. Какое соответствие функционально? (Укажите букву, например, G)

№ 23. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Композиция отображений имеет вид

Композиция $g \circ f$ отображений $f, g: R \rightarrow R$:

$$f(x) = x^3, \quad g(x) = \begin{cases} x^2, & x > 0, \\ x + 1, & x \leq 0, \end{cases}$$

имеет вид

☐ $(f \circ g)(x) = \begin{cases} x^6, & x > 0, \\ (x + 1)^3, & x \leq 0, \end{cases}$ ☐ $(f \circ g)(x) = \begin{cases} x^5, & x > 0, \\ (x + 1)^3, & x \leq 0, \end{cases}$

☐ $(f \circ g)(x) = \begin{cases} x^6, & x > 0, \\ x^3 + 1, & x \leq 0, \end{cases}$ ☐ $(f \circ g)(x) = \begin{cases} x^5, & x > 0, \\ x^3 + 1, & x \leq 0, \end{cases}$

a. 2

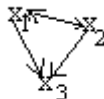
b. 1

c. 4

d. 3

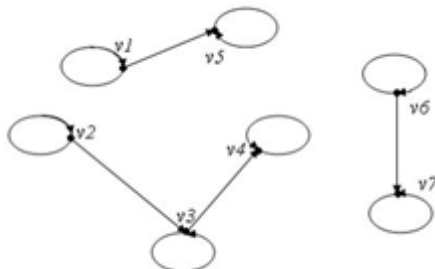
№ 24. Задание открытой формы. Введите ответ.

Отношение “ x_i – брат x_j ” изображено графом. Кто является мужчиной? (В ответе записать перечисление в порядке возрастания через запятую без пробелов, например, x_1, x_2).



№ 25. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Пусть некоторое бинарное отношение задается орграфом, изображенным на рисунке. Тогда это отношение является



a. кососимметричным

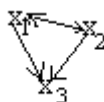
b. транзитивным

c. симметричным

d. рефлексивным

№ 26. Задание открытой формы. Введите ответ.

Отношение “ x_i – брат x_j ” изображено графом. Кто является сестрой? (В ответе записать перечисление в порядке возрастания через запятую без пробелов, например, x_1, x_2).



№ 27. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Многочлен Жегалкина функции, заданной таблично, описывается формулой

x	y	F
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	0

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

2) $\bar{x}$

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

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

5) $x \oplus 1$

a. 1

b. 4

c. 5

d. 2

e. 3

№ 28. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Если матрица, описывающая бинарное отношение, содержит на главной диагонали и нули и единицы, то отношение:

a. рефлексивно

b. антирефлексивно

c. не рефлексивно

№ 29. Задание открытой формы. Введите ответ.

ва

№ 30. Задание открытой формы. Введите ответ.

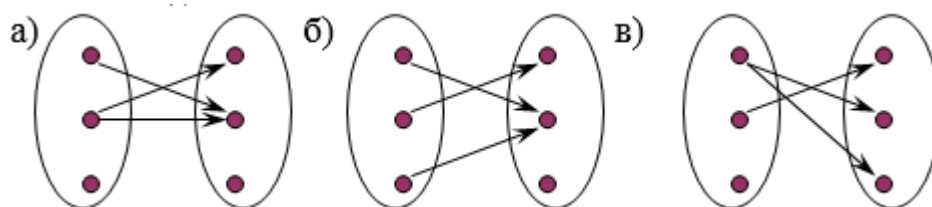
Чему равно выражение? Укажите букву ответа.

$$(\overline{X \cup Y}) \cup Y$$

a) $\bar{Y}$; б) Y ; в) X ; г) U ; д) $X \cup Y$; е) $X \cup \bar{Y}$.

№ 31. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какое из данных соответствий является функциональным:



- a. 1
- b. никакое
- c. 3
- d. 2

№ 32. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Чему равно выражение

$(A \cap B) \cup (A \cap \bar{B})$:

- a) B ; б) $\bar{B}$; в) $A \cap \bar{B}$; г) A .

- a. a
- b. б
- c. г
- d. в

№ 33. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая из формул не задает функцию:

a) $y = x^2$;

б) $y = |x + a|$;

в) $x^2 + y^2 = 1$;

г) $x + y = b$.

- a. 3
- b. 4
- c. 1
- d. 2

№ 34. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какой из циклов графа с множеством вершин $\{a, b, c, d, e, f\}$ является гамильтоновым?

- a. abcdfca
- b. abecdafa
- c. fbecdff
- d. abesca

№ 35. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

В эйлеровом графе все вершины

- a. нечетной степени
- b. разной степени
- c. одинаковой степени

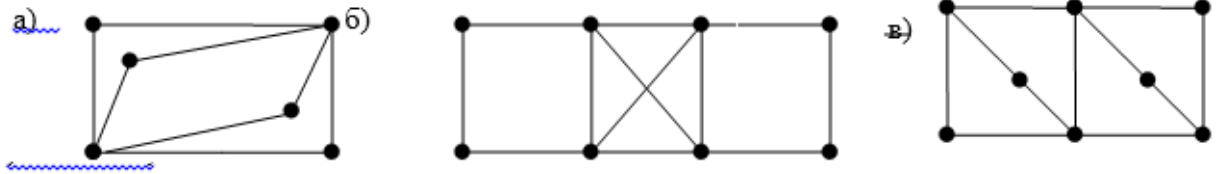
d. четной степени

№ 36. Задание открытой формы. Введите ответ.

Между множествами $A = \{a, b, c, d\}$ и $B = \{1, 2, 3, 4\}$ множеством пар заданы соответствия $G = \{(a, 1), (b, 1), (c, 3), (d, 4)\}$ и $H = \{(a, 1), (c, 1), (c, 3), (d, 4)\}$. Какое соответствие функционально? (Укажите букву, например, G)

№ 37. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какой граф является гамильтоновым:



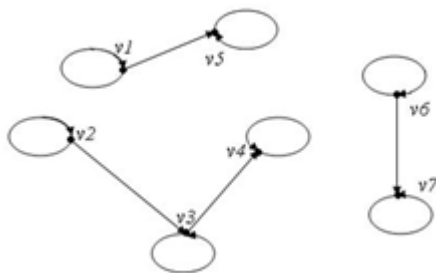
a. б

b. в

c. а

№ 38. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Пусть некоторое бинарное отношение задается орграфом, изображенным на рисунке. Тогда это отношение является



a. симметричным

b. рефлексивным

c. кососимметричным

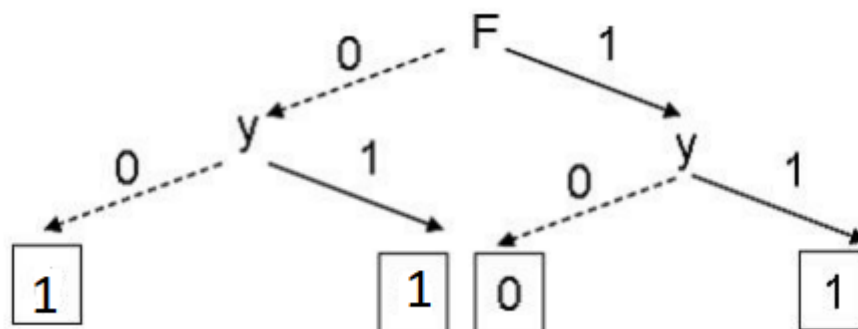
d. транзитивным

№ 39. Задание открытой формы. Введите ответ.

Как называется граф, в котором любые две вершины можно соединить простой цепью?

№ 40. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

СКНФ функции, заданной семантическим деревом, описывается формулой



- a. $(\neg X) \vee Y$
- b. $X \wedge (\neg Y)$
- c. $(\neg X) \wedge Y$
- d. $X \vee (\neg Y)$

№ 41. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Конъюнкция некоторого числа переменных равна единице, когда:

- a. все переменные равны нулю
- b. хотя бы одна переменная равна нулю
- c. все переменные равны единице
- d. хотя бы одна переменная равна единице

№ 42. Задание открытой формы. Введите ответ.

Бинарному отношению кратности элементов, заданному на множестве чисел $\{2,3,4,5,6,7,8,9\}$ соответствует сколько элементов?

№ 43. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Чему равно логическое выражение

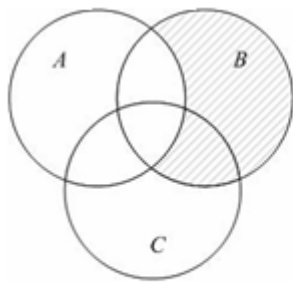
$$\overline{A} \vee ABC \vee ABCD$$

- a) 0;
- б) $\overline{A} \vee ABC$;
- в) $\overline{A} \vee BC$;
- г) 1

- a. 4
- b. 2
- c. 3
- d. 1

№ 44. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Пусть на рисунке изображены множества А, В и С. Тогда заштрихованная область соответствует множеству



- ☒ $B \setminus A$
- ☐ $(A \cup B) \cap C$
- ☐ $A \setminus C$
- ☐ $A \cup B$

- a. 2
- b. 1
- c. 4
- d. 3

№ 45. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

СДНФ функции, заданной таблично, описывается формулой

x	y	F
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	0

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

2) $\bar{x}$

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

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

5) $x \oplus 1$

a. 1

b. 5

c. 3

d. 2

e. 4

№ 46. Задание открытой формы. Введите ответ.

Какова мощность множества? В ответе указать число.

$M = \{x, \{y\}, z, \{y, t\}\}$

№ 47. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Чему равно выражение

$$(X \cup Y) \cup \bar{Y}$$

a) $\bar{Y}$; б) Y ; в) X ; г) U ; д) $X \cup Y$; е) $X \cup \bar{Y}$.

a. a

b. e

c. в

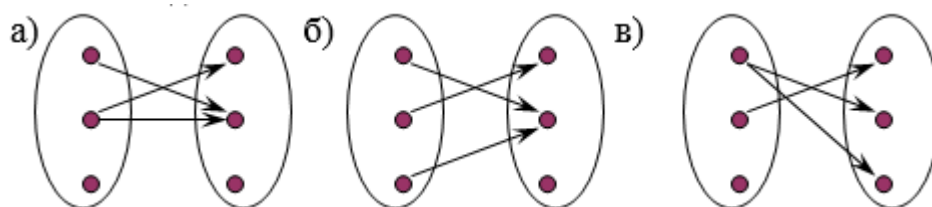
d. г

e. д

f. б

№ 48. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какие из данных соответствий являются инъективными:



- a. а
- b. никакое
- c. в
- d. б

№ 49. Задание открытой формы. Введите ответ.

Каждая импликанта в СДНФ соответствует значению функции, равному какому значению? Напишите число.

№ 50. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Отображение, действующее из отрезка $[-1,1]$ на действительную числовую ось и имеющее обратное отображение, может быть задано функцией

☐ $y = x^2$ ☐ $y = x^3$ ☐ $y = \sqrt{1 - x^2}$ ☐ $y = \cos x$

- a. 3
- b. 4
- c. 2
- d. 1

№ 51. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Каждая импликанта в СДНФ соответствует

- a. нулевому значению функции
- b. значению функции, равному единице

№ 52. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Функция является:

$a \oplus b$

- a. сохраняющей ноль
- b. монотонной
- c. сохраняющей единицу

№ 53. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Чему равно логическое выражение

$\overline{A} \vee ABC \vee ABCD$

- a) 0;
- б) $\overline{A} \vee ABC$;
- в) $\overline{A} \vee BC$;
- г) 1

- a. в
- b. б

с. а

д. г

№ 54. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Дано множество М. Какие из утверждений верны:

$M = \{x, \{y, z\}\}$

а) $x \subset M$;

б) $\{x\} \subset M$;

в) $\{y, z\} \subset M$;

г) $\{y, z\} \in M$.

а. 2

б. 4

с. 3

д. 1

№ 55. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Отображение А в В это:

а. инъективное соответствие

б. частично определенная функция

с. всюду определенная функция

д. сюръективное соответствие

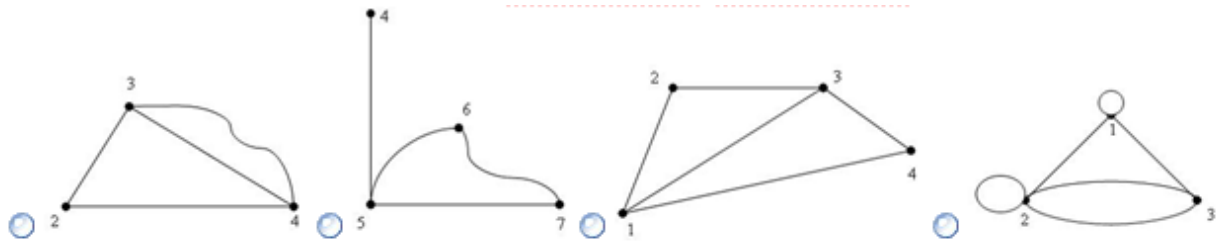
№ 56. Задание открытой формы. Введите ответ.

Даны множества А и В. Чему равно число элементов, принадлежащих их пересечению?

$A = \{x : \sin x = 0\}$ и $B = \{x : 0 < x < 10\}$

№ 57. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Среди приведенных ниже графов псевдографом (мультиграфом) являются



а. 2

б. 1

с. 3

д. 4

№ 58. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Простая цепь это:

а. маршрут, где нет повторяющихся вершин и ребер

б. маршрут минимальной стоимости

- с. маршрут, где нет повторяющихся ребер
- д. маршрут, где нет повторяющихся вершин

№ 59. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Длина кортежа определяется:

- а. числом координат
- б. числом различных элементов
- с. мощностью булеана

№ 60. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Проекция соответствия G на вторую ось равна

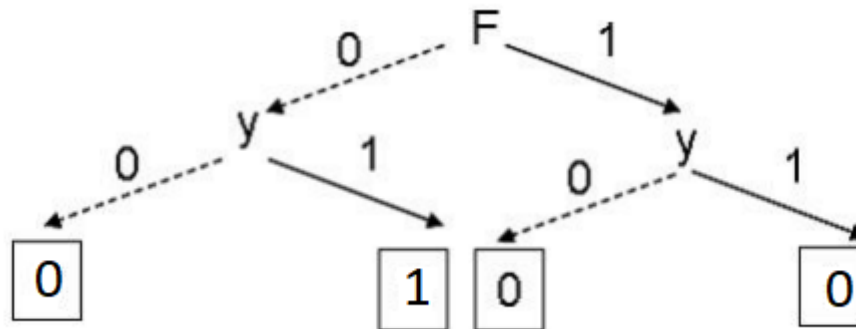
$$G = \{(*, \circ), (\diamond, \bullet), (\nabla, *)\}$$

- а) $\text{Pr}_1 G = \{*, \diamond\}$
- б) $\text{Pr}_1 G = \{*, \diamond, \nabla\}$
- в) $\text{Pr}_1 G = \{*, \nabla\}$
- г) $\text{Pr}_1 G = \{*, \bullet, \circ\}$

- а. 1
- б. 4
- с. 2
- д. 3

№ 61. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

СДНФ функции, заданной семантическим деревом, описывается формулой



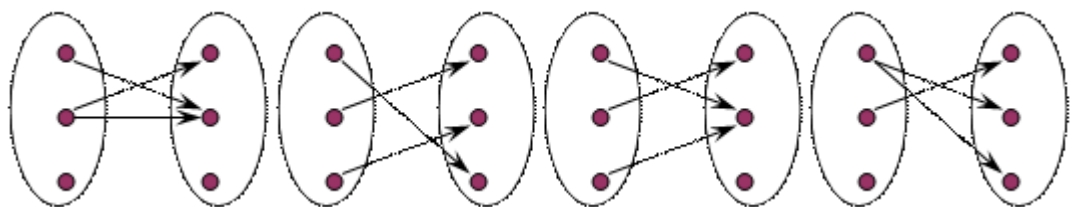
- а. $(\neg X) \vee Y$
- б. $X \wedge (\neg Y)$
- с. $(\neg X) \wedge Y$
- д. $X \vee (\neg Y)$

№ 62. Задание открытой формы. Введите ответ.

Совокупность элементов, одинаковых для двух или нескольких множеств определяется какой операцией над множествами? Укажите в именительном падеже.

№ 63. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Какие соответствия не являются инъективными:



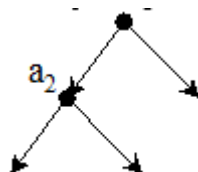
- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4

№ 64. Задание открытой формы. Введите ответ.

Повествовательное предложение, о котором в настоящее время можно сказать, истинно оно или ложно - это ...

№ 65. Задание открытой формы. Введите ответ.

Чему равна степень входа вершины a_2 ? Напишите число.



№ 66. Задание открытой формы. Введите ответ.

Какие из приведенных уравнений истинны? (Укажите буквы пунктов в алфавитном порядке через запятую без пробелов и точки, например, б,в).

а) $f(x) = f(x) \wedge x_1 \vee f(x) \wedge \bar{x}_2$

б) $(x_1 \vee x_2) \wedge (x_1 \vee \bar{x}_2) = x_1$

в) $(x_1) \wedge (x_1 \vee \bar{x}_2) \wedge (x_1 \vee \bar{x}_2 \vee \bar{x}_3) = x_1 \vee \bar{x}_2$

г) $(x_1 \oplus x_2) = x_1 \bar{x}_2 \wedge \bar{x}_1 x_2$

д) $x_1 \oplus 1 \oplus \bar{x}_1 = 0$.

№ 67. Задание открытой формы. Введите ответ.

Между множествами $A = \{a, b, c, d\}$ и $B = \{1, 2, 3, 4\}$ множеством пар заданы соответствия $G = \{(a, 1), (c, 3), (d, 3), (d, 4)\}$ и $H = \{(a, 2), (b, 1), (c, 3), (d, 3)\}$. Какое соответствие функционально? (Укажите букву, например, G)

№ 68. Задание открытой формы. Введите ответ.

Какой цикл содержит каждое ребро только один раз?

№ 69. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Множества имеют одинаковую мощность, если они содержат:

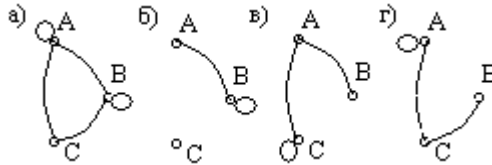
- а. одинаковое количество элементов
- б. одни и те же элементы

с. одинаковый порядок элементов

№ 70. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Найти граф, соответствующий матрице смежности

	A	B	C
A	0	1	1
B	1	0	0
C	1	0	1



- a. a
- b. г
- c. б
- d. в

№ 71. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Чему равно выражение

$a\bar{b} \vee \bar{a}b$: а) $a \vee b$;
 б) $a \sim b$;
 в) $a \rightarrow b$;
 г) $a \oplus b$?

- a. б
- b. а
- c. г
- d. в

№ 72. Задание открытой формы. Введите ответ.

Какие элементы входят в проекцию множества $A = \{(3,3,5), (3,3,6), (3,5,5), (3,5,6), (8,3,5), (8,3,6), (8,5,5), (8,5,6)\}$ на третью ось? В ответе указать в порядке возрастания через запятую без пробелов, например, 3,5).

- а) $\text{Pr}A = \{3, 8\}$,
- б) $\text{Pr}A = \{3, 5\}$,
- в) $\text{Pr}A = \{5, 6\}$.

№ 73. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Дизъюнкция некоторого числа переменных равна единице, когда:

- a. все переменные равны нулю
- b. хотя бы одна переменная равна нулю
- c. хотя бы одна переменная равна единице
- d. все переменные равны единице

№ 74. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая формула соответствует коммутативному или перестановочному закону:

- а) $A \cup B = B \cup A$;
 б) $(A \cup B) \cap C = (A \cap C) \cup (B \cap C)$;
 в) $A \cup (\bar{A} \cap B) = A \cup B$;
 г) $(A \cup B) \cap A = A$.

- а. б
 б. а
 в. в
 г. г

№ 75. Задание открытой формы. Введите ответ.

Какой цикл содержит каждую вершину только один раз?

№ 76. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Если все вершины графа, описывающего отношение, имеют петли, то это отношение

- а. транзитивно
 б. эквивалентности
 в. рефлексивно
 г. симметрично

№ 77. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая из формул допускает упрощение:

- а) $X \vee YZ$;
 б) $XY \vee Y$;
 в) $X(Y \vee Z)$;
 г) $(X \vee Y)(Z \vee \bar{Y})$?

- а. в
 б. г
 в. б
 г. а

№ 78. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Сумма степеней всех вершин графа равна ...

- а. числу его ребер
 б. удвоенному числу его ребер
 в. удвоенному числу его вершин
 г. числу его вершин

№ 79. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какие из пар утверждений логически эквивалентны: Если в точке наблюдается максимум функции, то производная функции в данной точке равна нулю И

- а. Если в данной точке наблюдается минимум функции, то производная в этой точке не равна нулю
 б. Если в данной точке производная не равна нулю, то в этой точке минимум
 в. Если производная функции в данной точке не равна нулю, то в этой точке нет максимума

d. Если производная функции в данной точке равна нулю, то в этой точке максимум
 № 80. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Истинностная функция представлена своими СДНФ и СКНФ. В СДНФ утеряна одна конъюнкция, а в СКНФ – одна дизъюнкция (утерянные части подчёркнуты), т.е. даны следующие формы:

$$F_1 = xyz \vee \overline{x}\overline{y}z \vee \underline{\quad} \vee x\overline{y}z \vee \overline{x}\overline{y}z;$$

$$F_2 = \underline{\quad} (\overline{x} \vee y \vee \overline{z}) (\overline{x} \vee \overline{y} \vee z)$$

Известно, что в утерянную конъюнкцию входит символ z .
 Тогда утеряны

☒ $\overline{x}yz$ и $x \vee \overline{y} \vee \overline{z}$
☐ $\overline{x}\overline{y}z$ и $x \vee \overline{y} \vee z$
☐ $\overline{x}yz$ и $x \vee \overline{y} \vee z$
☐ $\overline{x}\overline{y}z$ и $x \vee \overline{y} \vee z$

- a. 4
- b. 1
- c. 3
- d. 2

№ 81. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая формула соответствует закону элиминации:

- a) $A \cup \overline{B} = B \cup A$;
- б) $(A \cup B) \cap C = (A \cap C) \cup (B \cap C)$;
- в) $A \cup (\overline{A} \cap B) = A \cup B$;
- г) $(A \cup B) \cap A = A$.

- a. а
- b. б
- c. в
- d. г

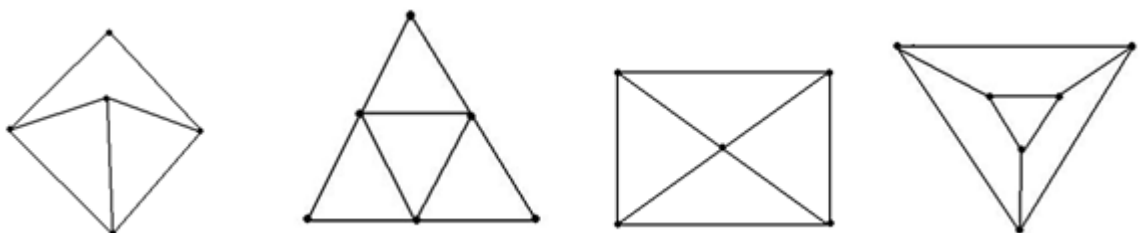
№ 82. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Отношением степени n называется:

- a. подмножество декартова произведения любого конечного количества множеств
- b. подмножество декартовой степени множества
- c. подмножество декартова произведения двух множеств
- d. произвольное подмножество данного множества

№ 83. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Эйлеровым является граф



- a. 3
- b. 1
- c. 2
- d. 4

№ 84. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

На проверке контрпозиции $(\neg Q) \Rightarrow (\neg P)$ к импликации $P \Rightarrow Q$ основан какой метод доказательств?

- a. Прямой
- b. Обратный
- c. От противного
- d. Метод математической индукции

№ 85. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Дано множество $M = \{a, b, \{c, d\}, e\}$. Какие из утверждений верны:

a) $c \in M$; б) $\{d\} \in M$; в) $\{a, e\} \subset M$; г) $\{c, d\} \in M$.

- a. a
- b. г
- c. б
- d. в

№ 86. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Указать все собственные подмножества множества M :

$M = \{a, \{b, c\}, d\}$:

- a) $\{a, \{b, c\}, d\}$;
- б) $\{b, c\}$;
- в) $\emptyset$;
- г) $\{a, d\}$;
- д) $\{b\}, \{c\}$.

- a. а,б,в
- b. б,г
- c. а,в,г,д
- d. а,б,в,г

№ 87. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая формула соответствует коммутативному или перестановочному закону:

- a) $A \cup B = B \cup A$;
- б) $(A \cup B) \cap C = (A \cap C) \cup (B \cap C)$;
- в) $A \cup (\bar{A} \cap B) = A \cup B$;
- г) $(A \cup B) \cap A = A$.

- a. в
- b. г
- c. а

d. 6

№ 88. Задание открытой формы. Введите ответ.

Каждая импликанта в СКНФ соответствует значению функции, равному какому значению? Напишите число.

№ 89. Задание открытой формы. Введите ответ.

Какая из следующих логических форм является противоречием? Укажите номер.

☐ $A \Rightarrow (B \Rightarrow A)$ ☐ $A \wedge (\overline{A \vee B})$ ☐ $A \wedge B \Rightarrow A$ ☐ $A \vee \overline{A}$

№ 90. Задание открытой формы. Введите ответ.

Дано отображение из множества $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$ в множество $B = \{a, b, c, d, e, f\}$. Пусть $B1 = \{d, a, e\}$. Тогда прообраз множества $B1$ есть множество каких чисел? (Перечислите числа в порядке возрастания через запятую без пробелов, например, 1,3,9).

$$\varphi: A \rightarrow B$$

$$\varphi = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ d & f & a & e & f & e & e & c & d & e \end{pmatrix}$$

№ 91. Задание открытой формы. Введите ответ.

Сколько вершин содержит гамильтонов цикл графа с 5 вершинами? Напишите цифру.

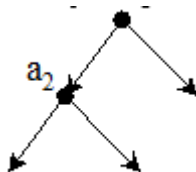
№ 92. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какое высказывание является ложным?

- a. «если Волга впадает в Каспийское море, то $2+2=5$ »
- b. «если Волга впадает в Каспийское море, то $2+2=4$ »
- c. «если Волга впадает в Японское море, то $2+2=4$ »
- d. «если Волга впадает в Японское море, то $2+2=5$ »

№ 93. Задание открытой формы. Введите ответ.

Чему равна глубина элемента a_2 в дереве ? Напишите число.



№ 94. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая формула соответствует закону элиминации множеств:

- a) $A \cup \overline{B} = \overline{B} \cup A$;
- б) $(A \cup B) \cap C = (A \cap C) \cup (B \cap C)$;
- в) $A \cup (\overline{A} \cap B) = A \cup B$;
- г) $(A \cup B) \cap A = A$.

- a. б
- b. в
- c. а

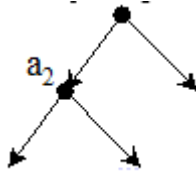
d. г

№ 95. Задание открытой формы. Введите ответ.

Совокупность элементов, принадлежащих одному или другому множеству определяется какой операцией над множествами? Укажите в именительном падеже.

№ 96. Задание открытой формы. Введите ответ.

Чему равна степень выхода вершины a_2 ? Напишите число.



№ 97. Задание с множественным выбором. Выберите 3 правильных ответа.

Отметьте фразы, которые НЕ являются высказыванием.

- a. Поставь стул!
- b. Почему трава зеленая?
- c. Сегодня пасмурно.
- d. Яблоко - это овощ.
- e. Значение выражения $y = a + b$ равно 1

№ 98. Задание открытой формы. Введите ответ.

Какие переменные являются существенными для следующей следующей, заданной таблично? (В ответе записать перечисление переменных в алфавитном порядке, через запятую без точки, например, x,y).

x	y	F
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	0

№ 99. Задание открытой формы. Введите ответ.

Чему равна длина минимального пути из вершины v_1 в v_7 в ненагруженном орграфе, заданном матрицей смежности? Напишите число.

$$S = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

№ 100. Задание открытой формы. Введите ответ.

Чему равно выражение? (В ответе укажите букву пункта, например, a).

$a\bar{b} \vee \bar{a}b$: а) $a \vee b$;
 б) $a \sim b$;
 в) $a \rightarrow b$;
 г) $a \oplus b$?

№ 101. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Указать определение инъективного соответствия G

а) $\forall y \in \text{Pr}_2 G \subset B \exists! x \in \text{Pr}_1 G \subset A$;
 б) $\forall y \in \text{Pr}_2 G \subset B \exists x \in \text{Pr}_1 G \subset A$;
 в) $\forall x \in \text{Pr}_1 G \subset A \exists! y \in \text{Pr}_2 G \subset B$;
 г) $\forall x \in \text{Pr}_1 G \subset A \exists y \in \text{Pr}_2 G \subset B$.

- a. 2
- b. 1
- c. 3
- d. 4

№ 102. Задание открытой формы. Введите ответ.

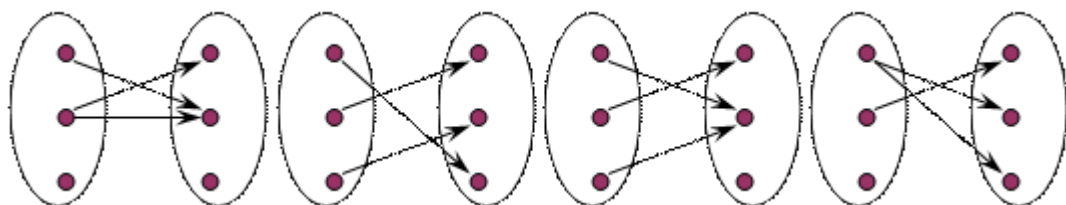
Для какого натурального числа X будет ИСТИННО выражение $(X < 3)$ И $((X < 2)$ ИЛИ $(X > 2))$?

№ 103. Задание открытой формы. Введите ответ.

Как называется граф, не содержащий циклов, между любой парой вершин которого существует ровно один путь?

№ 104. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Какие соответствия не являются сюръективными:



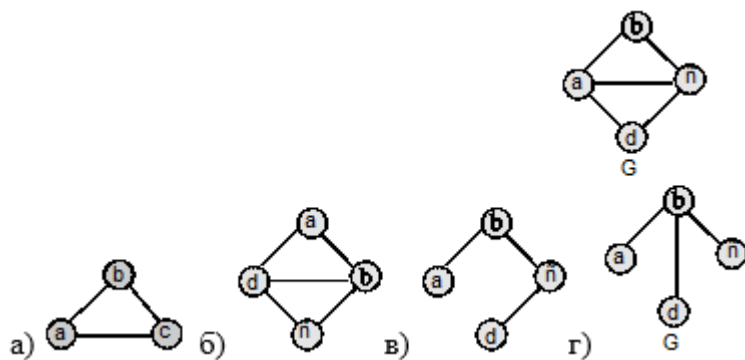
- a. 1
- b. 4
- c. 2
- d. 3

№ 105. Задание открытой формы. Введите ответ.

Граф содержит 7 дуг. Из скольких дуг будет состоять его эйлеров цикл? Напишите цифру.

№ 106. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какие из графов являются подграфами данного графа G



- a. б
- б. г
- в. в
- г. а

№ 107. Задание с единственным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какое из соответствий называется взаимно-однозначным:

- a. сюръективное, инъективное и функциональное
- б. сюръективное и инъективное
- в. всюду определенное, сюръективное, инъективное и функциональное

3.5. Практические задания для оценки компетенции «ОПК-1.1»

№ 1. Методы доказательств.

Метод математической индукции состоит в

Тип

Один ответ

Простой текст

Ответы

☐

Переходе от общего к частному

☐

Переходе от частного к общему

№ 2. Неориентированные графы.

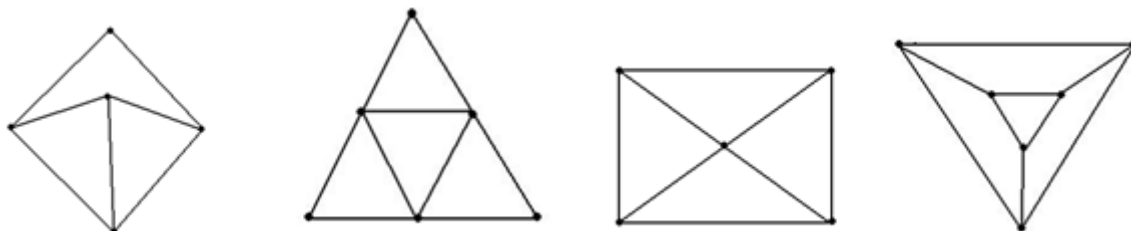
Какой(ие) из графов являе(ю)тся Эйлеровым(и)? В ответе укажите номера графов в порядке возрастания через пробел

Тип

Открыты

Простой текст

Картинка



Ответы

☐

2

№ 3. Булевы функции.

Приведите функцию к совершенной дизъюнктивной нормальной форме 1) по таблице истинности; 2) с помощью эквивалентных преобразований

$$(\bar{x} \vee \bar{y}) \rightarrow \overline{(z \leftrightarrow \bar{x})}$$

3.6. Практические задания для оценки компетенции «ОПК-1.3»

№ 4. Введение в математическую логику.

Определить мощность булеана множества

Тип

Открытый вопрос

Простой текст

Картинка

$$A = \{x, \{y\}, \{z, t\}\}$$

Ответы

☐

8

№ 5. Неориентированные графы.

Представьте в виде неориентированного графа отношение и выпишите матрицу смежности этого графа

$$X = \{2, 4, 8, 10\}, R = \{ \langle x, y \rangle : x - y \text{ делится на } 3 \}$$

№ 6. Ориентированные графы.

Представьте в виде ориентированного графа отношение и выпишите матрицу инцидентности этого графа

$$X = \{2, 4, 16, 22\}, R = \{ \langle x, y \rangle : x / y \text{ чётно} \}$$

№ 7. Булевы функции.

Приведите функцию к совершенной дизъюнктивной нормальной форме 1) по таблице истинности; 2) с помощью эквивалентных преобразований

$$(\bar{x} \vee \bar{y}) \rightarrow \overline{(z \leftrightarrow \bar{x})}$$

3.7. Практические задания для оценки компетенции «ОПК-1.2»

№ 8. Бинарные отношения.

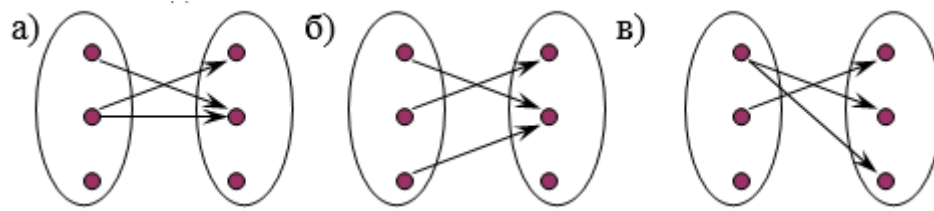
Какие из данных соответствий являются инъективными? (В ответе укажите буквы пунктов в алфавитном порядке через пробел, например, а, в).

Тип

Открытый вопрос

Простой текст

Картинка



Ответы

☐ в

№ 9. Функции.

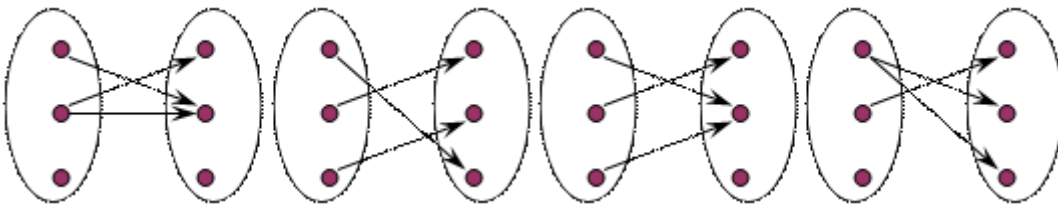
Какое(ие) из данных соответствий являе(ю)тся функциональным(и)? (В ответе укажите перечисление букв пунктов в алфавитном порядке через пробел, например, а в)

Тип

Открытый вопрос

Простой текст

Картинка



Ответы

☐ в

№ 10. Булевы функции.

Приведите функцию к совершенной дизъюнктивной нормальной форме 1) по таблице истинности; 2) с помощью эквивалентных преобразований

$$(\bar{x} \vee \bar{y}) \rightarrow \overline{(z \leftrightarrow \bar{x})}$$