

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ КемГУ  
Дата и время: 2025-09-24 00:00:00  
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»  
Факультет физической культуры, естествознания и природопользования

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**  
**дисциплины**  
**Дискретная математика**

Специальность  
30.05.03 Медицинская кибернетика

Направленность (профиль)  
«Медицинские информационные системы»

Программа специалитета

Новокузнецк, 2025

## Оглавление

1. Общие положения .....	3
1.1 Общие сведения о фонде оценочных материалов дисциплины.....	3
1.2. Порядок формирования и оценивания выполнения теста .....	3
2 ФОМ дисциплины «Дискретная математика» .....	3
2.1 Объем и семестры освоения дисциплины .....	3
2.2 Назначение ФОМ дисциплины.....	3
2.3 Результаты освоения дисциплины .....	3
3. Диагностические задания по дисциплине «Дискретная математика» .....	4

## 1. Общие положения

### 1.1 Общие сведения о фонде оценочных материалов дисциплины

Фонд оценочных материалов дисциплины (ФОМ) содержит не менее 40 заданий закрытого и открытого типов, в том числе не менее 20-ти заданий закрытого типа и 20-ти заданий открытого типа (таблица 1) для формирования не менее 2-х вариантов тестов, предъявляемых студентам учебной группы для диагностического тестирования.

Таблица 1 – Структура ФОМ дисциплины и минимальное количество заданий по типам и видам

Типы и виды заданий ФОМ дисциплины	Минимальное количество заданий в ФОМ
<b>Задания закрытого типа:</b>	<b>20</b>
1. задания с выбором одного или нескольких ответов;	
2. задания на сопоставление;	
3. задания на установление правильной последовательности.	
<b>Задания открытого типа:</b>	<b>20</b>
1. задания на дополнение;	10
2. задания с развернутым ответом.	10
<b>ИТОГО ЗАДАНИЙ</b>	<b>40</b>

Для многосеместровой дисциплины общее количество заданий в ФОМ и количество заданий по типам и видам может превышать минимально установленное в п. 1.1.

### 1.2. Порядок формирования и оценивания выполнения теста

Комплект заданий (тест) для проверки результатов освоения дисциплины формируется из заданий ФОМ дисциплины. Максимальное количество заданий в тесте – 20 (10 заданий закрытого типа, 10 заданий открытого типа).

На выполнение теста из 20-ти заданий обучающемуся на контрольном мероприятии выделяется 2 академических часа.

Максимальное количество баллов, которое можно получить за выполнение теста – 20 баллов. Оценка, которую может получить студент в зависимости от количества баллов, набранных за выполнение всех заданий теста, в отношении к максимальном возможному, представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Шкала оценивания уровня освоения дисциплины

Сумма набранных баллов	Уровни освоения	Экзамен		Зачет
		Оценка	Буквенный эквивалент	Буквенный эквивалент
17,2- 20	Продвинутый	5	отлично	Зачтено
13,2- 17,1	Повышенный	4	хорошо	
10 – 13,1	Пороговый	3	удовлетворительно	
0 – 9,9	Первый	2	неудовлетворительно	Не зачтено

## 2 ФОМ дисциплины «Дискретная математика»

### 2.1 Объем и семестры освоения дисциплины

Дисциплина Дискретная математика изучается в объеме 144 часа в 3 семестре.

### 2.2 Назначение ФОМ дисциплины

ФОМ дисциплины Дискретная математика предназначен для контроля результатов освоения дисциплины в ходе промежуточной аттестации в форме экзамена по итогам полного изучения учебного материала всех семестров.

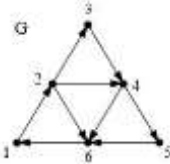
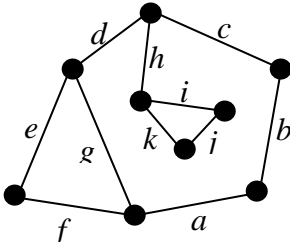
ФОМ может использоваться в текущей аттестации в ходе изучения дисциплины и в семестровой промежуточной аттестации.

### 2.3 Результаты освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины Дискретная математика у обучающихся формируются общепрофессиональные компетенции: ОПК-7.

### 3. Диагностические задания по дисциплине «Дискретная математика»

Диагностические задания	Количество заданий
	Ключи к заданиям (эталонные ответы), критерии оценки
<b>ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА</b>	<b>20</b>
<b>Задания с выбором одного или нескольких ответов</b>	<b>8</b>
<b>Задание 1.</b> <i>Прочитайте текст, выберите все правильные ответы</i>  Для множеств $A, B$ и $C$ : $A = \{0, 1, 2, 3\}$ , $B = \{1, 2, 3, 5, 8, 13, 21\}$ , $C = \{0, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3\}$ истинными являются выражения: 1) $A \setminus B = A$ ; 2) $C \subseteq N$ ; 3) $A \setminus C = \emptyset$ ; 4) $B \cap C = \{1; 2; 3\}$ ; 5) $B \setminus C = \{5, 8, 13, 21\}$ .	Эталонный ответ – 345  <i>Критерии оценки</i> 3 правильных ответа – 1 б. 2 правильных ответа – 0,6 б. 1 правильный ответ – 0,3 б.
<b>Задание 2.</b> <i>Прочитайте текст, выберите все правильные ответы</i>  Для множества $A = \{(1, 1), (1, 2), (2, 1), (2, 2)\}$ истинны утверждения 1) $A^{-1} = \{(1, 1), (1, 2), (2, 1), (2, 2)\}$ , 2) $A^{-1} = \{(1, 2), (2, 1), (1, 1), (2, 2)\}$ , 3) $A^{-1} = A$ , 4) $A^{-1} \neq A$ , 5) $A^{-1} = \{(1, 2), (2, 1)\}$	Эталонный ответ – 123  <i>Критерии оценки</i> 3 правильных ответа – 1 б. 2 правильных ответа – 0,6 б. 1 правильный ответ – 0,3 б.
<b>Задание 3.</b> <i>Прочитайте текст, выберите все правильные ответы</i>  Определите, какие из следующих функций из множества $A$ в $B$ , $A = \{a, b, c\}$ и $B = \{1, 2, 3\}$ являются инъективными 1) $f = \{(a, 1), (b, 1), (c, 3)\}$ ; 2) $g = \{(a, 1), (b, 3), (c, 2)\}$ ; 3) $h = \{(a, 1), (c, 2), (b, 1)\}$ , 4) $t = \{(a, 3), (b, 1)\}$ ; 5) $v = \{(b, 2), (c, 3)\}$ .	Эталонный ответ – 245  <i>Критерии оценки</i> 3 правильных ответа – 1 б. 2 правильных ответа – 0,6 б. 1 правильный ответ – 0,3 б.
<b>Задание 4.</b> <i>Прочитайте текст, выберите все правильные ответы</i>  Определите, какие из следующих равенств верные 1) $0 \rightarrow 1 = 0$ ; 2) $1 \downarrow 0 = 0$ ; 3) $1 \vee 1 = 1$ ; 4) $0 \oplus 0 = 1$ ; 5) $1 \mid 0 = 1$	Эталонный ответ – 235  <i>Критерии оценки</i> 3 правильных ответа – 1 б. 2 правильных ответа – 0,6 б. 1 правильный ответ – 0,3 б.
<b>Задание 5.</b> <i>Прочитайте текст, выберите все правильные ответы</i>	Эталонный ответ – 235  <i>Критерии оценки</i>

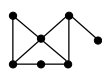
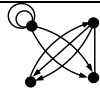
<p><b>В каких парах высказывания являются отрицаниями друг друга? (2,3,5)</b></p> <p>1) «<math>4 &lt; 5</math>», «<math>5 &lt; 4</math>».</p> <p>2) «Натуральное число <math>N</math> – нечетное», «Натуральное число <math>N</math> – четное».</p> <p>3) «28 делится на 7», «28 не делится на 7».</p> <p>4) «Треугольник <math>ABC</math> – прямоугольный», «Треугольник <math>ABC</math> – тупоугольный».</p> <p>5) «Существуют иррациональные числа», «Все числа рациональные».</p>	<p>3 правильных ответа – 1 б.  2 правильных ответа – 0,6 б.  1 правильный ответ – 0,3 б.</p>
<p><b>Задание 6.</b>  Прочитайте текст, выберите все правильные ответы</p> <p><b>Смежными вершинами графа</b></p>  <p><b>являются</b></p> <p>1) 1 и 5  2) 2 и 6  3) 1 и 4  4) 4 и 5  5) 2 и 4</p>	<p><i>Эталонный ответ</i> – 245</p> <p><i>Критерии оценки</i>  3 правильных ответа – 1 б.  2 правильных ответа – 0,6 б.  1 правильный ответ – 0,3 б.</p>
<p><b>Задание 7.</b>  Прочитайте текст, выберите все правильные ответы</p> <p><b>Разрез в графе – множество ребер, удаление которых приводит к увеличению числа компонент связности графа. Из перечисленных множеств разрезами для графа <math>G</math>, заданного диаграммой, являются</b></p>  <p>1) <math>\{c, i\}</math>  2) <math>\{d, a\}</math>  3) <math>\{h\}</math>  4) <math>\{a, f\}</math>  5) <math>\{i, k\}</math></p>	<p><i>Эталонный ответ</i> – 235</p> <p><i>Критерии оценки</i>  3 правильных ответа – 1 б.  2 правильных ответа – 0,6 б.  1 правильный ответ – 0,3 б.</p>
<p><b>Задание 8.</b>  Прочитайте текст, выберите все правильные ответы</p> <p><b>Слова принадлежащие языку, заданному ре-</b></p>	<p><i>Эталонный ответ</i> – 135</p> <p><i>Критерии оценки</i>  3 правильных ответа – 1 б.  2 правильных ответа – 0,6 б.  1 правильный ответ – 0,3 б.</p>

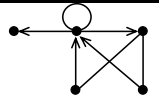
гулярным выражением $b \cup (a \cup bb)(b \cup ab)^* a$ : 1) abbba 2) ba 3) bbbba 4) bb 5) b				
<b>Задания на сопоставление</b>				7
<b>Задание 9.</b> Прочитайте текст и установите соответствие <b>Соотнесите понятия с их символической записью</b>				Эталонный ответ – А2Б1В3  Критерии оценки 3 правильных ответа – 1 б. 2 правильных ответа – 0,6 б. 1 правильный ответ – 0,3 б.
<b>Понятие</b>		<b>Символическая запись</b>		
А	А является элементом множества В	1	$A \subseteq B$	
Б	Множество А включено в множество В	2	$A \in B$	
В	Множество А не пересекается с множеством В	3	$A \cap B = \emptyset$	
<b>Задание 10.</b> Прочитайте текст и установите соответствие <b>Соотнесите понятия с их определениями</b>				Эталонный ответ – А3Б1В2  Критерии оценки 3 правильных ответа – 1 б. 2 правильных ответа – 0,6 б. 1 правильный ответ – 0,3 б.
<b>Понятие</b>		<b>Определение</b>		
А	Отношение $\Gamma \subseteq A^2$ называется <b>рефлексивным</b> , если	1	$\forall a, b \in A \quad a\Gamma b \Rightarrow b\Gamma a$	
Б	Отношение $\Gamma \subseteq A^2$ называется <b>симметричным</b> , если	2	$\forall a, b, c \in A \quad a\Gamma b \text{ и } b\Gamma c \Rightarrow a\Gamma c$	
В	Отношение $\Gamma \subseteq A^2$ называется <b>транзитивным</b> , если	3	$\forall a \in A \quad a\Gamma a$	
<b>Задание 11.</b> Прочитайте текст и установите соответствие Дана функция $f: R \rightarrow R, f(x) = x^2$ <b>Соотнесите подмножества <math>C \subset R</math> с их образами <math>f(C)</math></b>				Эталонный ответ – А1Б3В2  Критерии оценки 3 правильных ответа – 1 б. 2 правильных ответа – 0,6 б. 1 правильный ответ – 0,3 б.
<b>Подмножество</b>		<b>Образ <math>f(C)</math></b>		
А	$C = [1, 3]$	1	$[1, 9]$	
Б	$C = [-3, 2]$	2	$[4, 9]$	
В	$C = [-3, -2]$	3	$[0, 9]$	
<b>Задание 12.</b> Прочитайте текст и установите соответствие <b>Соотнесите булевы функции с их таблицами истинности</b>				Эталонный ответ – А3Б2В1  Критерии оценки 3 правильных ответа – 1 б. 2 правильных ответа – 0,6 б. 1 правильный ответ – 0,3 б.
<b>Функция</b>		<b>Таблица истинности</b>		

A	$f = x \wedge y$	1	<table><tr><td>x</td><td>y</td><td>f</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	x	y	f	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0		
x	y	f																		
0	0	0																		
0	1	1																		
1	0	1																		
1	1	0																		
Б	$f = x \vee y$	2	<table><tr><td>x</td><td>y</td><td>f</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	x	y	f	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0		
x	y	f																		
0	0	1																		
0	1	1																		
1	0	1																		
1	1	0																		
В	$f = x \oplus y$	3	<table><tr><td>x</td><td>y</td><td>f</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	x	y	f	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1		
x	y	f																		
0	0	0																		
0	1	0																		
1	0	0																		
1	1	1																		

<b>Задание 13.</b> Прочитайте текст и установите соответствие <b>Установите соответствие между значениями функции и соответствующей ей формулой в совершенной форме</b>					<b>Эталонный ответ</b> – А2Б3В1  <b>Критерии оценки</b> 3 правильных ответа – 1 б. 2 правильных ответа – 0,6 б. 1 правильный ответ – 0,3 б.
<b>Значения функции</b>		<b>Формула</b>			
A	$f(0,0)=1$ $f(1,1)=1$	1	$f = (X \vee Y \vee Z) \wedge (\overline{X} \vee \overline{Y} \vee \overline{Z})$		
Б	$f(0,1,0)=1$ $f(1,0,1)=1$ $f(1,1,1)=1$	2	$f = (\overline{X} \wedge \overline{Y}) \vee (X \wedge Y)$		
В	$f(0,0,0)=0$ $f(1,1,1)=0$	3	$f = (\overline{X} \wedge Y \wedge \overline{Z}) \vee (X \wedge \overline{Y} \wedge Z) \vee (X \wedge Y \wedge Z)$		

<b>Задание 14.</b> Прочитайте текст и установите соответствие <b>На множестве людей задан предикат P(x) = «x – болен». Установите соответствие высказываний и предикатных формул</b>					<b>Эталонный ответ</b> – А2Б3В1  <b>Критерии оценки</b> 3 правильных ответа – 1 б. 2 правильных ответа – 0,6 б. 1 правильный ответ – 0,3 б.
<b>Высказывание</b>		<b>Формула</b>			
A	Все люди больны	1	$\neg \exists x P(x)$		
Б	Не все люди больны	2	$\forall x P(x)$		
В	Нет больных людей	3	$\exists x \neg P(x)$		

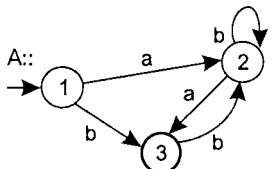
<b>Задание 15.</b> Прочитайте текст и установите соответствие <b>Установите соответствие между графами и их порядком</b>					<b>Эталонный ответ</b> – А3Б2В1  <b>Критерии оценки</b> 3 правильных ответа – 1 б. 2 правильных ответа – 0,6 б. 1 правильный ответ – 0,3 б.
<b>Граф</b>		<b>Порядок</b>			
A		1	5		
Б		2	4		

В		3	7		
<b>Задания на установление правильной последовательности</b>					5
<b>Задание 16.</b> Прочитайте текст и установите последовательность  <b>Определите последовательность множеств по возрастанию их мощности:</b> 1) булеан континуального множества 2) континуальное множество 3) конечное множество 4) счетное множество					Эталонный ответ – 3421  Критерии оценки Верная последовательность – 1 б.
<b>Задание 17.</b> Прочитайте текст и установите последовательность  <b>Определите порядок действий в алгоритме построения МДНФ (минимальной ДНФ) методом Квайна:</b> 1) построение тупиковых ДНФ, 2) построение сокращенной ДНФ 3) построение совершенной ДНФ, 4) построение МДНФ, 5) построение таблицы Квайна					Эталонный ответ – 32514  Критерии оценки Верная последовательность – 1 б.
<b>Задание 18.</b> Прочитайте текст и установите последовательность  <b>В каком порядке выполняются операции в формуле <math>x \vee y \Leftrightarrow \bar{z} \rightarrow u</math></b> 1) дизъюнкция, 2) эквивалентность 3) отрицание, 4) импликация					Эталонный ответ – 3142  Критерии оценки Верная последовательность – 1 б.
<b>Задание 19.</b> Прочитайте текст и установите последовательность  <b>Расположите формулы так, чтобы из каждой логически следовали все стоящие после нее</b> 1) $\neg(P \vee Q) \rightarrow \neg Q$ 2) $\neg(P \rightarrow (Q \rightarrow P))$ 3) $\neg(\neg P \wedge \neg Q)$ 4) $\neg P \sim Q$ 5) $\neg P \wedge Q$					Эталонный ответ – 25431  Критерии оценки Верная последовательность – 1 б.
<b>Задание 20.</b> Прочитайте текст и установите последовательность  <b>Расположите по порядку выполнения шаги метода резолюций для доказательства логических следствий в алгебре предикатов:</b> 1) Ищем всевозможные бинарные резольвенты для множества дизъюнктов					Эталонный ответ – 264351  Критерии оценки Верная последовательность – 1 б.



2) Привести клаузу в противоречие 3) Построить сколемовскую стандартную форму формулы 4) Построить предваренную нормальную форму формулы 5) Формулу без кванторов общности приводим в КНФ. 6) Построить приведенную нормальную форму формулы	
<b>ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА</b>	<b>20</b>
<b>Задания на дополнение</b>	<b>10</b>
<b>Задание 21.</b> <i>Прочитайте текст и дополните ответ</i>  Если из счетного множества удалить конечное подмножество, то оставшееся множество будет _____	Эталонный ответ – счетным  Критерии оценки Верный ответ – 1 б. (любое количество строчных и прописных букв будет верным)
<b>Задание 22.</b> <i>Прочитайте текст и дополните ответ</i>  Если каждому элементу $x \in X$ соответствует строго один элемент из множества $Y$ , то такое соответствие называется _____	Эталонный ответ – функциональным  Критерии оценки Верный ответ – 1 б. (любое количество строчных и прописных букв будет верным)
<b>Задание 23.</b> <i>Прочитайте текст и дополните ответ</i>  Первая проекция соответствия $\Gamma$ (проекция на область отправления) называется область _____ соответствия.	Эталонный ответ – определения  Критерии оценки Верный ответ – 1 б. (любое количество строчных и прописных букв будет верным)
<b>Задание 24.</b> <i>Прочитайте текст и дополните ответ</i>  Если $f^* = f$ , то такая функция называется _____	Эталонный ответ – самодвойственной  Критерии оценки Верный ответ – 1 б. (любое количество строчных и прописных букв будет верным)
<b>Задание 25.</b> <i>Прочитайте текст и дополните ответ</i>  Формула $C(X_1, X_2, \dots, X_m)$ называется <b>логическим следствием</b> формул $P_1(X_1, X_2, \dots, X_m), P_2(X_1, X_2, \dots, X_m), \dots, P_n(X_1, X_2, \dots, X_m)$ , если она превращается в истинное высказывание при всякой подстановке в нее вместо переменных $X_1, X_2, \dots, X_m$ конкретных высказываний, при которых все формулы $P_i$ . _____.	Эталонный ответ – истинны  Критерии оценки Верный ответ – 1 б. (любое количество строчных и прописных букв будет верным)
<b>Задание 26.</b> <i>Прочитайте текст и дополните ответ</i>  Для предиката $P(x_1, x_2, \dots, x_n)$ совокупность всех наборов значений переменных $(a_1, a_2, \dots, a_n)$ таких что $P(a_1, a_2, \dots, a_n) = 1$ называется множеством _____	Эталонный ответ – истинности  Критерии оценки Верный ответ – 1 б. (любое количество строчных и прописных букв будет верным)
<b>Задание 28.</b> <i>Прочитайте текст и дополните ответ</i>  <b>Детерминированным конечным автоматом</b> называется конечный автомат, множества пере-	Эталонный ответ – 1  Критерии оценки Верный ответ – 1 б. (любое количество строчных и прописных букв будет верным)

ходов которого содержат не более _____ состояний.	
<b>Задание 28.</b> <i>Прочитайте текст и дополните ответ</i>  Множество $A \setminus B = \{x \mid x \in A \text{ и } x \notin B\}$ называется _____ множеств $A$ и $B$	Эталонный ответ – разностью  Критерии оценки Верный ответ – 1 б. (любое количество строчных и прописных букв будет верным)
<b>Задание 29.</b> <i>Прочитайте текст и дополните ответ</i>  Антисимметричное, транзитивное отношение называется отношением _____	Эталонный ответ – порядка  Критерии оценки Верный ответ – 1 б. (любое количество строчных и прописных букв будет верным)
<b>Задание 30.</b> <i>Прочитайте текст и дополните ответ</i>  Если существует набор переменных на котором предикат превращается в истинное высказывание, то такой предикат называют _____.	Эталонный ответ – выполнимым  Критерии оценки Верный ответ – 1 б. (любое количество строчных и прописных букв будет верным)
<b>Задания с развернутым ответом</b>	10
<b>Задание 31.</b> <i>Прочитайте текст и запишите развернутый ответ</i>  Пользуясь законами теории множеств преобразуйте левую часть равенства к правой ( $U$ – универсум) $((\overline{A} \cup \overline{B}) \cap (\overline{B} \cup C)) \cup ((\overline{A} \cup B) \cap (B \cup \overline{C})) = U$	Эталонный ответ $((\overline{A} \cup \overline{B}) \cap (\overline{B} \cup C)) \cup ((\overline{A} \cup B) \cap (B \cup \overline{C})) =$ $(\overline{B} \cup (\overline{A} \cap C)) \cup (B \cup (\overline{A} \cap \overline{C})) =$ $\overline{B} \cup (\overline{A} \cap C) \cup B \cup (\overline{A} \cap \overline{C}) =$ $\overline{B} \cup B \cup (\overline{A} \cap C) \cup (\overline{A} \cap \overline{C}) =$ $U \cup (\overline{A} \cap C) \cup (\overline{A} \cap \overline{C}) = U$  Допускаются иные преобразования, опирающиеся на законы теории множеств Критерии оценки: 0 б. – студент не выполняет преобразования или используется всегда неверные законы. 0,5 б. – студент использует верные законы для преобразований, но не выполняет задания до конца. 1 б. – студент, используя верные законы выполняет преобразование до требуемого вида.
<b>Задание 32.</b> <i>Прочитайте текст и запишите развернутый ответ</i>  Определите какими свойствами обладает отношение $R = \{(x, y) \mid x \text{ старше, чем } y\}$ на множестве людей	Эталонный ответ - антирефлексивность - антисимметричность - транзитивность - полнота  Критерии оценки: 0 б. – студент демонстрирует непонимание задания. 0,5 б. – студент демонстрирует частичное понимание задания, называет 1-2 свойств. 1 б. – студент демонстрирует полное понимание задания, называет все указанные в ответе свойства.
<b>Задание 33.</b> <i>Прочитайте текст и запишите развернутый ответ</i>	Эталонный ответ $(x \vee y) \downarrow (\overline{y \rightarrow z}) = \overline{(x \vee y) \vee (\overline{y \vee z})} =$

<p><b>Преобразуйте формулу <math>(x \vee y) \downarrow (y \rightarrow z)</math> в дизъюнктивную нормальную форму (ДНФ)</b></p>	$= (\bar{x} \wedge \bar{y}) \wedge \overline{(y \vee z)} = (\bar{x} \wedge \bar{y}) \wedge (\bar{y} \vee \bar{z}) =$ $= (\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge \bar{y}) \vee (\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge \bar{z}) = (\bar{x} \wedge \bar{y}) \vee (\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge \bar{z})$ <p><i>Критерии оценки:</i>  0 б. - студент не выполняет преобразования или используется неверные законы для преобразований.  0,5 б. – студент использует верные законы для преобразований, но не выполняет задания до конца.  1 б. – студент, используя верные законы выполняет преобразование до требуемого вида.</p>
<p><b>Задание 34.</b>  Прочитайте текст и запишите развернутый ответ</p> <p>Для теоремы: «Если треугольник прямоугольный, то сумма квадратов длин двух его сторон (катетов) равна квадрату длины его третьей стороны (гипотенузы)» сформулируйте обратную теорему.</p>	<p><i>Эталонный ответ</i>  Если сумма квадратов длин двух сторон треугольника равна квадрату длины его третьей стороны, то треугольник прямоугольный.</p> <p><i>Критерии оценки:</i>  0 б. – студент демонстрирует непонимание задания.  0,5 б. – студент демонстрирует частичное понимание задания.  1 б. – студент демонстрирует полное понимание задания, правильно формулирует теорему.</p>
<p><b>Задание 35.</b>  Прочитайте текст и запишите развернутый ответ</p> <p>Докажите методом конкретизации правило переноса отрицания через квантор существования: <math>\neg(\exists x P(x)) = \forall x \neg P(x)</math>. Для этого представьте левую и правую часть формулы в одинаковом виде при помощи логических операций.</p>	<p><i>Эталонный ответ</i>  <math>\neg(\exists x P(x)) = \neg(P(a) \vee P(b)) = \neg P(a) \wedge \neg P(b)</math>  <math>\forall x \neg P(x) = \neg P(a) \wedge \neg P(b)</math></p> <p><i>Критерии оценки:</i>  0 б. – студент демонстрирует непонимание задания.  0,5 б. – студент демонстрирует частичное понимание задания.  1 б. – студент демонстрирует полное понимание задания, выполняет правильные преобразования.</p>
<p><b>Задание 36.</b>  Прочитайте текст и запишите развернутый ответ</p> <p>Постройте регулярное выражение события, представимого автоматом (конечным является состояние 3)</p> 	<p><i>Эталонный ответ</i> <math>ab^*a(ba)^*\cup b</math></p> <p><i>Критерии оценки:</i>  0 б. – студент демонстрирует непонимание задания.  0,5 б. – студент демонстрирует понимание задания, но составленное выражение не содержит части слов языка.  1 б. – студент демонстрирует полное понимание задания, составлено верное выражение</p>
<p><b>Задание 37.</b>  Прочитайте текст и запишите развернутый ответ</p> <p>Даны множества  <math>X = \{a, c\}</math>, <math>Y = \{a, b, d\}</math>, <math>Z = \{b, c\}</math>, <math>U = \{a, b, c, d\}</math>. Запишите элементы множества <math>(X \cup Y) \cap (X \cup Z)</math></p>	<p><i>Эталонный ответ</i> <math>\{a, b, c\}</math></p> <p><i>Критерии оценки:</i>  0 б. – студент демонстрирует непонимание задания.  0,5 б. – студент демонстрирует понимание задания, но находит не все элементы множества.  1 б. – студент демонстрирует полное понимание</p>

	мание задания, находит все элементы мно- жества																																				
<b>Задание 38.</b> <i>Прочитайте текст и запишите развернутый ответ</i>  Постройте таблицу истинности данной функции $f(x, y, z) = (x \wedge y) \rightarrow z$	<i>Эталонный ответ</i> <table><tr><td><math>x</math></td><td><math>y</math></td><td><math>z</math></td><td><math>f</math></td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table> <i>Критерии оценки:</i> 0 б. – студент демонстрирует непонимание задания. 0,5 б. – студент демонстрирует понимание задания, но ошибается не более чем в 2-х строках таблицы. 1 б. – студент демонстрирует полное пони- мание задания, строит всю таблицу пра- вильно	$x$	$y$	$z$	$f$	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
$x$	$y$	$z$	$f$																																		
0	0	0	1																																		
0	0	1	1																																		
0	1	0	1																																		
0	1	1	1																																		
1	0	0	1																																		
1	0	1	1																																		
1	1	0	0																																		
1	1	1	1																																		
<b>Задание 39.</b> <i>Прочитайте текст и запишите развернутый ответ</i>  Дана функция $\varphi(x, y, z) = \bar{x} \cdot \bar{y} \vee \bar{y} \cdot z \vee x \cdot z$ , построив таблицу Квайна, выясните какие импликанты лишние.	<i>Эталонный ответ</i> 1) Построим СДНФ функции: $\varphi(x, y, z) = \bar{x} \cdot \bar{y} \vee \bar{y} \cdot z \vee x \cdot z =$ $= \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z \vee \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z} \vee x \cdot \bar{y} \cdot z \vee$ $\vee \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z \vee x \cdot y \cdot z \vee x \cdot \bar{y} \cdot z =$ $= \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z \vee \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z} \vee x \cdot \bar{y} \cdot z \vee x \cdot y \cdot z$ 2) Построим таблицу Квайна для поиска лишних импликант <table><tr><td rowspan="2">Им-пли- канты</td><td colspan="4">Конституенты единицы</td></tr><tr><td><math>\bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z}</math></td><td><math>\bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z</math></td><td><math>x \cdot \bar{y} \cdot z</math></td><td><math>x \cdot y \cdot z</math></td></tr><tr><td><math>\bar{x} \cdot \bar{y}</math></td><td>*</td><td>*</td><td></td><td></td></tr><tr><td><math>\bar{y} \cdot z</math></td><td></td><td>*</td><td>*</td><td></td></tr><tr><td><math>x \cdot z</math></td><td></td><td></td><td>*</td><td>*</td></tr></table> Так как можно вычеркнуть вторую строку таблицы, не нарушая отмеченности всех ее столбцов, то формула $\bar{y} \cdot z$ и есть лишняя импликанта.  <i>Критерии оценки:</i> 0 б. – студент демонстрирует непонимание задания. 0,5 б. – студент демонстрирует понимание задания, но находит не все элементы мно- жества. 1 б. – студент демонстрирует полное пони- мание задания, находит все элементы мно- жества	Им-пли- канты	Конституенты единицы				$\bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z}$	$\bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z$	$x \cdot \bar{y} \cdot z$	$x \cdot y \cdot z$	$\bar{x} \cdot \bar{y}$	*	*			$\bar{y} \cdot z$		*	*		$x \cdot z$			*	*												
Им-пли- канты	Конституенты единицы																																				
	$\bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z}$	$\bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z$	$x \cdot \bar{y} \cdot z$	$x \cdot y \cdot z$																																	
$\bar{x} \cdot \bar{y}$	*	*																																			
$\bar{y} \cdot z$		*	*																																		
$x \cdot z$			*	*																																	
<b>Задание 40.</b> <i>Прочитайте текст и запишите развернутый ответ</i>  Найдите длины кратчайших маршрутов из вер-шины 1 во все остальные вершины в графе, за-данном матрицей весов алгоритмом Форда-Беллмана	<i>Эталонный ответ</i> 1) $D^{(1)} = (0, 3, \infty, \infty, 2)$ совпадает с первой строкой матрицы весов $W$ . 2) Строим $D^{(2)}$ , складывая поочередно столбцы матрицы весов $W$ и $D^{(1)}$ : $D^{(2)} = (0, 3, 7, 0, 2)$ .																																				

$W = \begin{matrix} & \begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0 & 3 & \infty & \infty & 2 \\ \infty & 0 & 4 & -3 & 6 \\ \infty & \infty & 0 & -1 & 4 \\ \infty & \infty & 3 & 0 & \infty \\ \infty & \infty & \infty & 1 & 0 \end{pmatrix} \end{matrix}$	<p>3) Строим <math>D^{(3)}</math>, складывая поочередно столбцы матрицы весов <math>W</math> и <math>D^{(2)}</math>:  <math>D^{(3)} = (0, 3, 3, 0, 2)</math>.</p> <p>4) <math>D^{(4)} = (0, 3, 3, 0, 2)</math>.  <math>D^{(4)} = (0, 3, 3, 0, 2)</math> содержит расстояния от 1 до каждой вершины графа:  <math>\rho_w(1,1) = 0</math>, <math>\rho_w(1,2) = 3</math>, <math>\rho_w(1,3) = 3</math>,  <math>\rho_w(1,4) = 0</math>, <math>\rho_w(1,5) = 2</math>.</p> <p><i>Критерии оценки:</i>  0 б. – студент демонстрирует непонимание задания.  0,5 б. – студент демонстрирует понимание задания, но неверно выполняет некоторые расчеты.  1 б. – студент демонстрирует полное понимание задания, выполняет верно все шаги алгоритма</p>
<b>ИТОГО:</b>	<b>40</b>

**Составитель:**

Решетникова Е.В., доцент кафедры математики, физики и математического моделирования.

*Ф.И.О. должность, наименование кафедры*