

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время: 2025-09-24 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210def0e75e03a5b6fdf6436

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
Задания закрытого типа: 1. задания с выбором одного или нескольких ответов; 2. задания на сопоставление; 3. задания на установление правильной последовательности.	20
Задания открытого типа: 1. задания на дополнение; 2. задания с развернутым ответом.	20
ИТОГО ЗАДАНИЙ	40

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 максимальному возможному, представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Шкала оценивания уровня освоения дисциплины

Сумма набранных баллов	Уровни освоения	Экзамен		Зачет
		Оценка	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	

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.

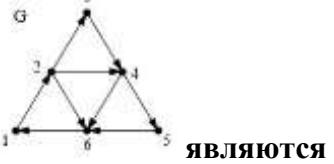
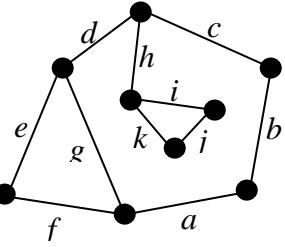
ФОМ может использоваться в текущей аттестации в ходе изучения дисциплины и в семестровой промежуточной аттестации.

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
ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА	20
Задания с выбором одного или нескольких ответов	8
<p>Задание 1. Прочтите текст, выберите все правильные ответы</p> <p>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:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $A \setminus B = A$; 2) $C \subseteq N$; 3) $A \setminus C = \emptyset$; 4) $B \cap C = \{1, 2, 3\}$; 5) $B \setminus C = \{5, 8, 13, 21\}$. 	<p>Эталонный ответ – 345</p> <p>Критерии оценки 3 правильных ответа – 1 б. 2 правильных ответа – 0,6 б. 1 правильный ответ – 0,3 б.</p>
<p>Задание 2. Прочтите текст, выберите все правильные ответы</p> <p>Для множества $A = \{(1, 1), (1, 2), (2, 1), (2, 2)\}$ истинны утверждения</p> <ol style="list-style-type: none"> 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) $A^{-1} = \{(1, 2), (2, 1)\}$. 	<p>Эталонный ответ – 123</p> <p>Критерии оценки 3 правильных ответа – 1 б. 2 правильных ответа – 0,6 б. 1 правильный ответ – 0,3 б.</p>
<p>Задание 3. Прочтите текст, выберите все правильные ответы</p> <p>Определите, какие из следующих функций из множества A в B, $A = \{a, b, c\}$ и $B = \{1, 2, 3\}$ являются инъективными</p> <ol style="list-style-type: none"> 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) $v = \{(b, 2), (c, 3)\}$. 	<p>Эталонный ответ – 245</p> <p>Критерии оценки 3 правильных ответа – 1 б. 2 правильных ответа – 0,6 б. 1 правильный ответ – 0,3 б.</p>
<p>Задание 4. Прочтите текст, выберите все правильные ответы</p> <p>Определите, какие из следующих равенств верные</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $0 \rightarrow 1 = 0$; 2) $1 \downarrow 0 = 0$; 3) $1 \vee 1 = 1$; 4) $0 \oplus 0 = 1$; 5) $1 \mid 0 = 1$ 	<p>Эталонный ответ – 235</p> <p>Критерии оценки 3 правильных ответа – 1 б. 2 правильных ответа – 0,6 б. 1 правильный ответ – 0,3 б.</p>
<p>Задание 5. Прочтите текст, выберите все правильные ответы</p>	<p>Эталонный ответ – 235</p> <p>Критерии оценки</p>

<p>В каких парах высказывания являются отрицаниями друг друга? (2,3,5)</p> <p>1) «4<5», «5<4». 2) «Натуральное число N – нечетное», «Натуральное число N – четное». 3) «28 делится на 7», «28 не делится на 7». 4) «Треугольник ABC – прямоугольный», «Треугольник ABC – тупоугольный». 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>Задание 6. <i>Прочтите текст, выберите все правильные ответы</i></p> <p>Смежными вершинами графа</p>  <p>являются</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 – 245</i></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>Задание 7. <i>Прочтите текст, выберите все правильные ответы</i></p> <p>Разрез в графе – множество ребер, удаление которых приводит к увеличению числа компонент связности графа. Из перечисленных множеств разрезами для графа G, заданного диаграммой, являются</p>	<p><i>Эталонный ответ – 235</i></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>1) {c, i} 2) {d, a} 3) {h} 4) {a, f} 5) {i, k}</p>	
<p>Задание 8. <i>Прочтите текст, выберите все правильные ответы</i></p> <p>Слова принадлежащие языку, заданному ре-</p>	<p><i>Эталонный ответ – 135</i></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>гулярным выражением $b \cup (a \cup bb)(b \cup ab)^* a$:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $abbba$ 2) ba 3) $bbbbba$ 4) bb 5) b 									
<p>Задания на сопоставление</p>	7								
<p>Задание 9. Прочтите текст и установите соответствие Соотнесите понятия с их символической записью</p>	<p>Эталонный ответ – А2Б1В3</p>								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 2px;">Понятие</th> <th style="text-align: center; padding: 2px;">Символическая запись</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">А А является элементом множества В</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">1 $A \subseteq B$</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Б Множество А включено в множество В</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">2 $A \in B$</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">В Множество А не пересекается с множеством В</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">3 $A \cap B = \emptyset$</td> </tr> </tbody> </table>	Понятие	Символическая запись	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 $A \cap B = \emptyset$	<p><i>Критерии оценки</i> 3 правильных ответа – 1 б. 2 правильных ответа – 0,6 б. 1 правильный ответ – 0,3 б.</p>
Понятие	Символическая запись								
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 $A \cap B = \emptyset$								
<p>Задание 10. Прочтите текст и установите соответствие Соотнесите понятия с их определениями</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 2px;">Понятие</th> <th style="text-align: center; padding: 2px;">Определение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">А Отношение $\Gamma \subseteq A^2$ называется рефлексивным, если</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">1 $\forall a, b \in A \quad a \Gamma b \Rightarrow b \Gamma a$</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Б Отношение $\Gamma \subseteq A^2$ называется симметричным, если</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">2 $\forall a, b, c \in A \quad a \Gamma b \text{ и } b \Gamma c \Rightarrow a \Gamma c$</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">В Отношение $\Gamma \subseteq A^2$ называется транзитивным, если</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">3 $\forall a \in A \quad a \Gamma a$</td> </tr> </tbody> </table>	Понятие	Определение	А Отношение $\Gamma \subseteq A^2$ называется рефлексивным , если	1 $\forall a, b \in A \quad a \Gamma b \Rightarrow b \Gamma a$	Б Отношение $\Gamma \subseteq A^2$ называется симметричным , 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 транзитивным , если	3 $\forall a \in A \quad a \Gamma a$	<p>Эталонный ответ – А3Б1В2</p> <p><i>Критерии оценки</i> 3 правильных ответа – 1 б. 2 правильных ответа – 0,6 б. 1 правильный ответ – 0,3 б.</p>
Понятие	Определение								
А Отношение $\Gamma \subseteq A^2$ называется рефлексивным , если	1 $\forall a, b \in A \quad a \Gamma b \Rightarrow b \Gamma a$								
Б Отношение $\Gamma \subseteq A^2$ называется симметричным , 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 транзитивным , если	3 $\forall a \in A \quad a \Gamma a$								
<p>Задание 11. Прочтите текст и установите соответствие Дана функция $f: R \rightarrow R$, $f(x) = x^2$ Соотнесите подмножества $C \subset R$ с их образами $f(C)$</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 2px;">Подмножество</th> <th style="text-align: center; padding: 2px;">Образ $f(C)$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">А $C = [1, 3]$</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">1 $[1, 9]$</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Б $C = [-3, 2]$</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">2 $[4, 9]$</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">В $C = [-3, -2]$</td> <td style="padding: 2px; text-align: center;">3 $[0, 9]$</td> </tr> </tbody> </table>	Подмножество	Образ $f(C)$	А $C = [1, 3]$	1 $[1, 9]$	Б $C = [-3, 2]$	2 $[4, 9]$	В $C = [-3, -2]$	3 $[0, 9]$	<p>Эталонный ответ – А1Б3В2</p> <p><i>Критерии оценки</i> 3 правильных ответа – 1 б. 2 правильных ответа – 0,6 б. 1 правильный ответ – 0,3 б.</p>
Подмножество	Образ $f(C)$								
А $C = [1, 3]$	1 $[1, 9]$								
Б $C = [-3, 2]$	2 $[4, 9]$								
В $C = [-3, -2]$	3 $[0, 9]$								
<p>Задание 12. Прочтите текст и установите соответствие Соотнесите булевые функции с их таблицами истинности</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 2px;">Функция</th> <th style="text-align: center; padding: 2px;">Таблица истинности</th> </tr> </thead> </table>	Функция	Таблица истинности	<p>Эталонный ответ – А3Б2В1</p> <p><i>Критерии оценки</i> 3 правильных ответа – 1 б. 2 правильных ответа – 0,6 б. 1 правильный ответ – 0,3 б.</p>						
Функция	Таблица истинности								

A	$f = x \wedge y$	1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>x</th><th>y</th><th>f</th></tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </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 border="1"> <thead> <tr> <th>x</th><th>y</th><th>f</th></tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </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 border="1"> <thead> <tr> <th>x</th><th>y</th><th>f</th></tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </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																	

Задание 13.

Прочтите текст и установите соответствие

Установите соответствие между значениями функции и соответствующей ей формулой в совершенной форме

Значения функции		Формула	
A	$f(0,0) = 1$ $f(1,1) = 1$	1	$f = (X \vee Y \vee Z) \wedge (\bar{X} \vee \bar{Y} \vee \bar{Z})$
Б	$f(0,1,0) = 1$ $f(1,0,1) = 1$ $f(1,1,1) = 1$	2	$f = (\bar{X} \wedge \bar{Y}) \vee (X \wedge Y)$
В	$f(0,0,0) = 0$ $f(1,1,1) = 0$	3	$f = (\bar{X} \wedge Y \wedge \bar{Z}) \vee (X \wedge \bar{Y} \wedge Z) \vee (X \wedge Y \wedge Z)$

Эталонный ответ – А2Б3В1

Критерии оценки

3 правильных ответа – 1 б.

2 правильных ответа – 0,6 б.

1 правильный ответ – 0,3 б.

Задание 14.

Прочтите текст и установите соответствие

На множестве людей задан предикат $P(x)$ = « x – болен». Установите соответствие высказываний и предикатных формул

Высказывание		Формула	
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	$\exists x \neg P(x)$

Эталонный ответ – А2Б3В1

Критерии оценки

3 правильных ответа – 1 б.

2 правильных ответа – 0,6 б.

1 правильный ответ – 0,3 б.

Задание 15.

Прочтите текст и установите соответствие

Установите соответствие между графиками и их порядком

Граф		Порядок	
A		1	5
Б		2	4

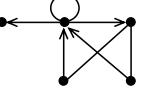
Эталонный ответ – А3Б2В1

Критерии оценки

3 правильных ответа – 1 б.

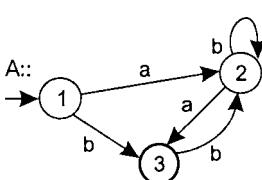
2 правильных ответа – 0,6 б.

1 правильный ответ – 0,3 б.

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

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	
ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА	20
Задания на дополнение	10
<p>Задание 21. <i>Прочитайте текст и дополните ответ</i></p> <p>Если из счетного множества удалить конечное подмножество, то оставшееся множество будет _____</p>	<p><i>Эталонный ответ</i> – счетным</p> <p><i>Критерии оценки</i> Верный ответ – 1 б. (любое количество строчных и прописных букв будет верным)</p>
<p>Задание 22. <i>Прочитайте текст и дополните ответ</i></p> <p>Если каждому элементу $x \in X$ соответствует строго один элемент из множества Y, то такое соответствие называется _____</p>	<p><i>Эталонный ответ</i> – функциональным</p> <p><i>Критерии оценки</i> Верный ответ – 1 б. (любое количество строчных и прописных букв будет верным)</p>
<p>Задание 23. <i>Прочитайте текст и дополните ответ</i></p> <p>Первая проекция соответствия Γ (проекция на область отправления) называется область _____ соотвествия.</p>	<p><i>Эталонный ответ</i> – определения</p> <p><i>Критерии оценки</i> Верный ответ – 1 б. (любое количество строчных и прописных букв будет верным)</p>
<p>Задание 24. <i>Прочитайте текст и дополните ответ</i></p> <p>Если $f^* = f$, то такая функция называется _____</p>	<p><i>Эталонный ответ</i> – самодвойственной</p> <p><i>Критерии оценки</i> Верный ответ – 1 б. (любое количество строчных и прописных букв будет верным)</p>
<p>Задание 25. <i>Прочитайте текст и дополните ответ</i></p> <p>Формула $C(X_1, X_2, \dots, X_m)$ называется логическим следствием формул $P_1(X_1, X_2, \dots, X_m)$, $P_2(X_1, X_2, \dots, X_m)$, ..., $P_n(X_1, X_2, \dots, X_m)$, 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, _____.</p>	<p><i>Эталонный ответ</i> – истинны</p> <p><i>Критерии оценки</i> Верный ответ – 1 б. (любое количество строчных и прописных букв будет верным)</p>
<p>Задание 26. <i>Прочитайте текст и дополните ответ</i></p> <p>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 _____</p>	<p><i>Эталонный ответ</i> – истинности</p> <p><i>Критерии оценки</i> Верный ответ – 1 б. (любое количество строчных и прописных букв будет верным)</p>
<p>Задание 28. <i>Прочитайте текст и дополните ответ</i></p> <p>Детерминированным конечным автоматом называется конечный автомат, множества пере-</p>	<p><i>Эталонный ответ</i> – 1</p> <p><i>Критерии оценки</i> Верный ответ – 1 б. (любое количество строчных и прописных букв будет верным)</p>

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

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

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

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

Составитель:

Решетникова Е.В., доцент кафедры математики, физики и математического моделирования.
Ф.И.О. должность, наименование кафедры