

Департамент образования и науки Кемеровской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
Среднего профессионального образования
«Прокопьевский политехнический техникум»

Комплект

**контрольно-оценочных оценочных средств
учебной дисциплины**

ЕН.02. Элементы математической логики
основной образовательной программы (ОПОП)
по направлению подготовки (специальности)
230111 Компьютерные сети

Чащина Е.А.

г. Прокопьевск 2012г.

1. Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Элементы математической логики.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

КОС разработаны на основании положений:

основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО230111 Компьютерные сети

программы учебной дисциплины Элементы математической логики.

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов
Умение формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения	Определение значения истинности высказываний. Построение составных высказываний. Составление таблиц истинности для формул Приведение формул к совершенным нормальным формам Упрощение формул логики до минимальной ДНФ Приведение формул к совершенным нормальным формам Решение логических задач Выполнение операции над множествами Нахождение мощности множеств Решение задач при помощи кругов Эйлера Вычисление кортежей и декартового произведения множеств Решение задач алгебры Буля Решение логических задач при помощи электронных таблиц. Исследование релейно-контактных схем при помощи алгебры логики Выполнение логических операций над предикатам Выполнение операций с кванторами Применение логики предикатов Составление массовых и индивидуальных задач Составление алгоритмов Вычислимые функции по Тьюрингу
Знание основных принципов математической логики, теории множеств и теории алгоритмов	Формулировка высказывания и высказывательных форм. Формулировка основных операций: отрицание, конъюнкция и дизъюнкция. Союзы языка и логические операции (Язык и логика). Импликация, эквиваленция, сумма по модулю два, штрих Шеффера, стрелка Пирса. Таблицы истинности. Классификация множеств. Мощность множеств. Кортежи и декартово произведение множеств. Приложение кругов Эйлера к решению логических задач. Описание бинарных отношений и их свойств. Описание соответствия между множествами. Отображения. Функции. Описание элементов теории

	алгоритмов. Формулировка определения алгоритма Описание машины Тьюринга. Описание нормального алгоритма Марковой
Знание формул алгебры высказываний	Классификация формул алгебры логики .Перечисление последовательности действий при решении логических задач.
Знание методов минимизации алгебраических преобразований	Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике. Приложение нормальных форм для формул алгебры высказываний.
Знание основы языка и алгебры предикатов	Союзы языка и логические операции Формулировка основных понятий связанные с предикатами Перечисление последовательности действий кванторных операции над предикатами Описание процессов применения логики предикатов к логико-математической практике.

3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Наименование элемента умений или знаний	Виды аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
У1. Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;	Оценка по результатам тестирования	Дифференцированный зачет (по билетам)
31. Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;	Оценка по результатам тестирования Расчетное задание	
32. Формулы алгебры высказываний;	Оценка по результатам тестирования Расчетное задание	
33. Методы минимизации алгебраических преобразований;	Оценка выполнения расчетное задание	
34. Основы языка и алгебры предикатов	Оценка выполнения расчетное задание, выполнения домашнего задания	

4. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений.

Содержание учебного материала	Тип контрольного задания				
	У1	31	32	33	34

по программе УД					
Раздел 1. Тема 1.1. Высказывания и операции над ними.	<i>Тест</i>	<i>Тест</i>	<i>Тест</i>		
Раздел 1. Тема 1.2. Формулы алгебры высказываний.	<i>Тест</i>	<i>Тест</i>	<i>Тест</i>		
Раздел 1. Тема 1.3. Нормальные формы для формул алгебры высказываний.	Расчетное задание	Расчетное задание	Расчетное задание	Расчетное задание	
Раздел 1. Тема 1.4. Приложения алгебры высказываний к логико-математической практике.	Расчетное задание	Расчетное задание	Расчетное задание		
Раздел 2. Булевы функции. Тема 2.1. Множества, отношения, функции.	<i>Дом. работа</i>		<i>Дом. работа</i>		
Раздел 2. Тема 2.2. Булевы функции от одного, двух аргументов и от n аргументов.		<i>Дом. работа</i>			
Раздел 3. Тема 3.1 Основные понятия связанные с предикатами.	Расчетное задание		Расчетное задание		
Раздел 3. Тема 3.2. Кванторные операции над предикатами.		<i>Дом. работа</i>			Расчетное задание
Раздел 3. Тема 3.3. Применение логики предикатов к логико-математической практике.	<i>Дом. работа</i>	Расчетное задание		<i>Дом. работа</i>	<i>Дом. работа</i>
Раздел 4. Тема 4.1. Задачи и алгоритмы				Расчетное задание	
Раздел 4. Тема 4.2. Нормальный алгоритм Маркова. Машина Тьюринга				Расчетное задание	

5. Распределение типов и количества контрольных заданий по элементам знаний и умений, контролируемых на промежуточной аттестации.

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания				
	У1	31	32	33	34
Раздел 1. Тема 1.1. Высказывания и операции над ними		<i>Б№1</i>			
Раздел 1. Тема 1.2. Формулы алгебры высказываний.		<i>Б№20</i>	<i>Б№1</i>	<i>Б№8</i>	
Раздел 1. Тема 1.3. Нормальные формы для формул алгебры высказываний.		<i>Б№9</i>	<i>Б№7</i>	<i>Б№24</i>	
Раздел 1. Тема 1.4. Приложения алгебры высказываний к логико-математической практике.	<i>Б№11</i>	<i>Б№21</i>	<i>Б№12</i>	<i>Б№25</i>	

Раздел 2. Булевы функции. Тема 2.1. Множества, отношения, функции.		Б№16			
Раздел 2. Тема 2.2. Булевы функции от одного, двух аргументов и от n аргументов.					
Раздел 3. Тема 3.1 Основные понятия связанные с предикатами.	Б№2	Б№10	Б№17		Б№19
Раздел 3. Тема 3.2. Кванторные операции над предикатами.	Б№4	Б№5		Б№18	
Раздел 3. Тема 3.3. Применение логики предикатов к логико-математической практике.		Б№2	Б№6		Б№2
Раздел 4. Тема 4.1. Задачи и алгоритмы		Б№5		Б№22	
Раздел 4. Тема 4.2. Нормальный алгоритм Маркова. Машина Тьюринга		Б№14	Б№15	Б№23	

6. Структура контрольного задания

6.1. Тестовое задание

6.1.1. Текст задания

Выполните тестовое задание (3 варианта)

Общие рекомендации по выполнению теста

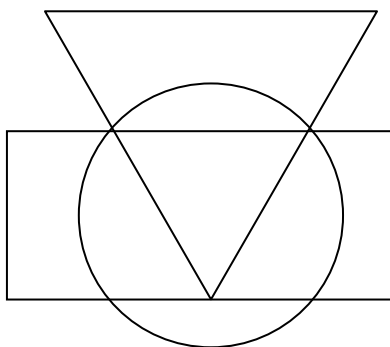
1. Внимательно прочитайте задание, выберите правильные варианты ответа.
2. Задание выполняется в аудитории и сдается для проверки отчет теста.

Вариант 1.

1. *Логика* – это наука о...
Понятие – это...
Примеры понятий.
2. Логические функции *эквивалентность* и *отрицание*. Определение, различные обозначения, таблицы истинности.
3. Определите, какие из следующих предложений являются высказываниями (запишите значение), а какие нет:
 - а) *Математика – царица наук.*
 - б) *Ты знаешь теорию вероятности?*
 - в) *Выучи урок, заданный по алгебре.*
 - г) *Есть школьники, которые знают математику на «5».*
 - д) *Все школьники любят математику.*
4. Даны высказывания

А – *Идет дождь.*
В – *Прогулка отменяется.*
С – *Я вымокну.*
D – *Я останусь дома.*

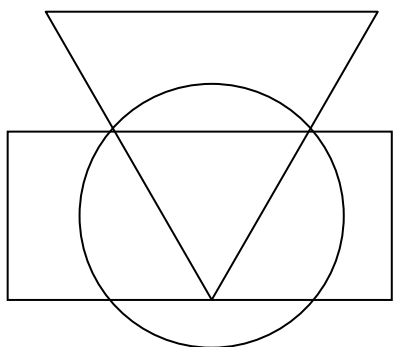
- а) Запишите сложное высказывание на языке алгебры логики:
Я не вымокну, если на улице нет дождя или если прогулка отменяется и я останусь дома.
- б) Переведите следующее сложное высказывание на русский язык:
 $A \text{ и } (\text{не } B \text{ или не } D) \rightarrow C$
5. Определите формы следующих сложных высказываний, записав их на языке алгебры логики:
Чтобы погода была солнечной, достаточно, чтобы не было ни ветра, ни дождя.
6. Определите, какие высказывания являются тождественно истинными:
- а) $A \text{ и } B \rightarrow C$
 б) $\text{Не } A \rightarrow A \text{ или } B$
 в) $(A \rightarrow B) \rightarrow ((A \rightarrow C) \rightarrow (A \rightarrow B \text{ и } C))$
7. Докажите справедливость следующих тождеств, построив таблицы истинности для левой и правой частей:
- а) $X \text{ или } (Y \text{ и } Z) = (X \text{ или } Y) \text{ и } (X \text{ или } Z)$
 б) $A \text{ и } B \text{ или } A \text{ и не } B = A$
8. Упростите выражение, указав используемые законы логики: $P \text{ и } (P \text{ или } R)$ и $(Q \text{ или не } R)$.
9. Решите логическую графическую задачу, записав логическое выражение для всех точек в заштрихованных областях:
 А – истинно для точек, принадлежащих кругу,
 В – истинно для точек, принадлежащих треугольнику,
 С – истинно для точек, принадлежащих прямоугольнику.



Вариант 2.

- Умозаключение – это...
 Примеры умозаключений.
- Логические функции *конъюнкция* и *дизъюнкция*. Определение, различные обозначения, таблицы истинности.
- Определите, какие из следующих предложений являются высказываниями (запишите значение), а какие нет:
 - Для каждого из нас учить второй иностранный язык легче, чем первый.*
 - Какой иностранный язык вы изучаете?*
 - Переводчик должен знать хотя бы два языка.*
 - Учи русский язык.*
 - Некоторые школьники предпочитают изучать китайский язык.*

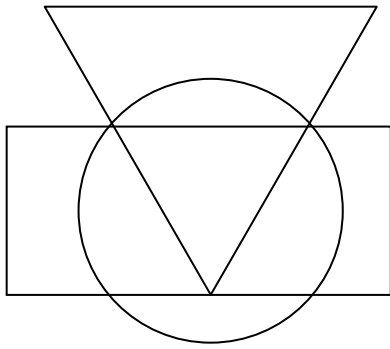
4. Даны высказывания
 А – Идет дождь.
 В – Прогулка отменяется.
 С – Я вымокну.
 D – Я останусь дома.
- а) Запишите сложное высказывание на языке алгебры логики:
Будет отменена прогулка или не будет, я останусь дома, если идет дождь..
- б) Переведите следующее сложное высказывание на русский язык:
 не С \leftrightarrow не А или D
5. Определите формы следующих сложных высказываний, записав их на языке алгебры логики:
Люди получают высшее образование тогда, когда они заканчивают институт, университет или академию..
6. Определите, какие высказывания являются тождественно истинными:
 а) $\text{Не } A \rightarrow A$
 б) $B \rightarrow A$ или B
 в) $(A \rightarrow (B \rightarrow C)) \rightarrow ((A \rightarrow B) \rightarrow (A \rightarrow C))$
7. Докажите справедливость следующих тождеств, построив таблицы истинности для левой и правой частей:
 а) X и (Y или Z) = (X и Y) или (X и Z)
 б) Не (A или B) = не A и не B
8. Упростите выражение, указав используемые законы логики: P и не Q или Q и R или не P и не Q.
9. Решите логическую графическую задачу, записав логическое выражение для всех точек в заштрихованных областях:
 А – истинно для точек, принадлежащих кругу,
 В - истинно для точек, принадлежащих треугольнику,
 С - истинно для точек, принадлежащих прямоугольнику.



Вариант 3.

1. Высказывание – это...
 Простое высказывание – это...
 Сложное высказывание – это...
 Примеры высказываний.

2. Логическая функция *импликация*. Определение, различные обозначения, таблицы истинности.
3. Определите, какие из следующих предложений являются высказываниями (запишите значение), а какие нет:
 - а) *Школа № 19 – хорошая школа.*
 - б) *Все ученики этой школы – отличники.*
 - в) *Некоторые ученик этой школы - отличники.*
 - г) *А ты отличник?*
 - д) *Обязательно стань отличником.*
4. Даны высказывания
А – *Идет дождь.*
В – *Прогулка отменяется.*
С – *Я вымокну.*
D – *Я останусь дома.*
 - а) Запишите сложное высказывание на языке алгебры логики:
Если идет дождь, но я останусь дома, то я не вымокну.
 - б) Переведите следующее сложное высказывание на русский язык:
(В или не В) и $A \leftrightarrow D$.
5. Определите формы следующих сложных высказываний, записав их на языке алгебры логики:
Если у меня будет свободное время и не будет дождя, то я не буду писать сочинение, а пойду на дискотеку.
6. Определите, какие высказывания являются тождественно истинными:
 - а) $A \rightarrow (B \rightarrow A)$
 - б) $A \text{ и } B \rightarrow A$
 - в) $A \rightarrow A \text{ и } B$
 - г) $A \rightarrow (B \rightarrow A \text{ и } B)$
7. Докажите справедливость следующих тождеств, построив таблицы истинности для левой и правой частей:
 - а) $X \text{ или } (X \text{ и } Y) = X$
 - б) $X \text{ и } (X \text{ или } Y) = X$
8. Упростите выражение, указав используемые законы логики: $P \text{ и } Q \text{ и } R$ или $P \text{ и } Q \text{ и не } R$ или $P \text{ и } Q$.
9. Решите логическую графическую задачу, записав логическое выражение для всех точек в заштрихованных областях:
А – истинно для точек, принадлежащих кругу,
В - истинно для точек, принадлежащих треугольнику,
С - истинно для точек, принадлежащих прямоугольнику.



6.1.2. Время на подготовку и выполнение:

подготовка 5 мин.;
 выполнение 0 часа 15 мин.;
 оформление и сдача 5 мин.;
 всего 0 часа 25 мин.

6.1.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1. Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;	<i>Умение решать логические задачи, читать запись логических выражений</i>	
31. Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;	<i>Знание основных принципов математической логики</i>	
32. Формулы алгебры высказываний;	<i>Знание основных логических формул и умение по формулам составлять таблицы истинности</i>	

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

6.2. Тестовое задание

6.2.1. Текст задания

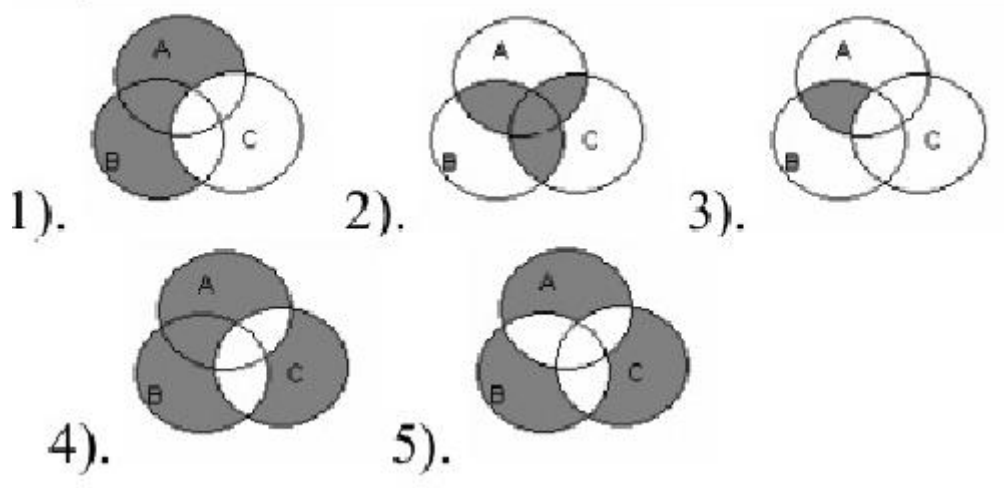
Выполните тестовое задание (компьютерное тестирование)

Общие рекомендации по выполнению теста

3. Внимательно прочитайте задание, выберите правильные варианты ответа.

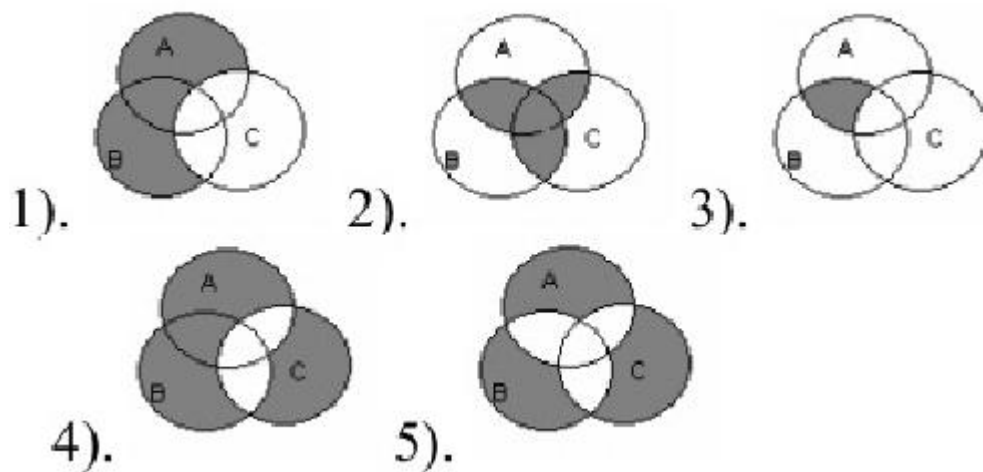
4. Задание выполняется в компьютерном классе и сдается для проверки отчет теста в виде файла - отчета.

1. Множеству $(A \cap B) \setminus C$ соответствует диаграмма



- A) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4
- Д) 5

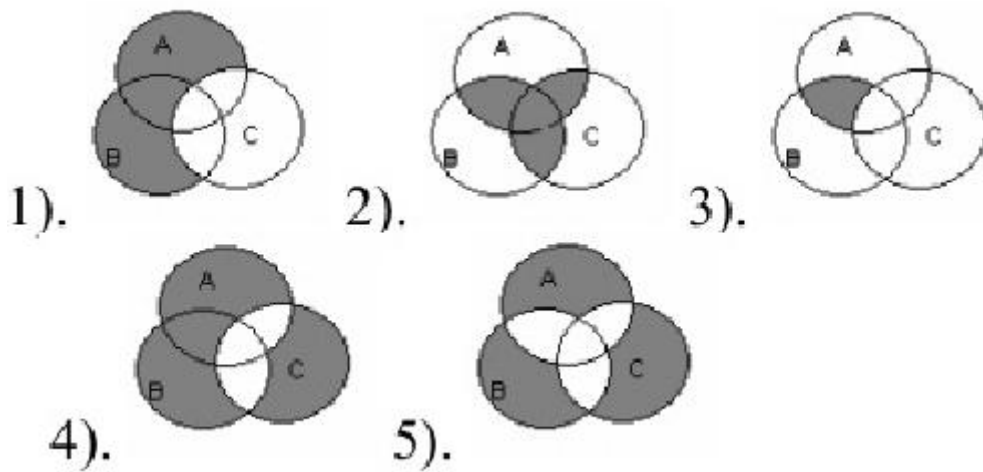
2. Множеству $(A \cap B) \setminus C$ соответствует диаграмма



- A) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4

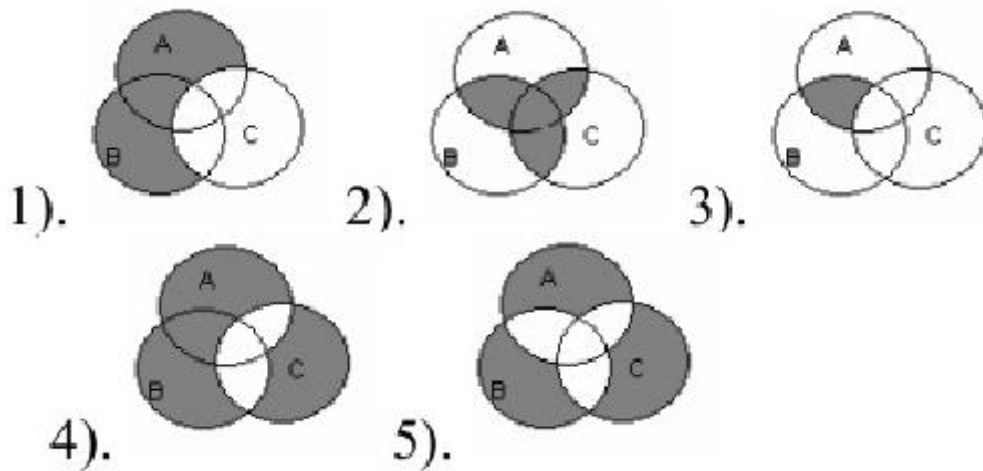
Д) 5

3. Множеству $A \cap B \cap C$ соответствует диаграмма



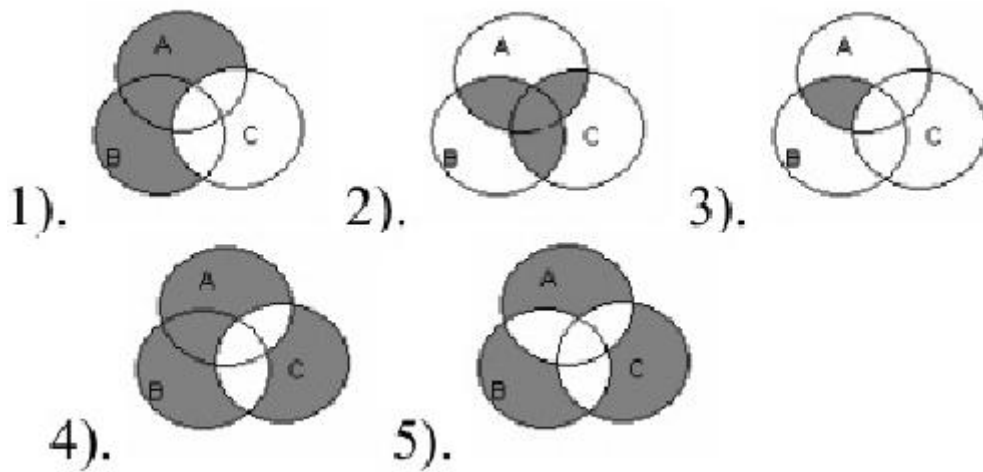
- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4

4. Множеству $(A \cup B \cup C) \setminus (A \cap B \cap C)$ соответствует диаграмма



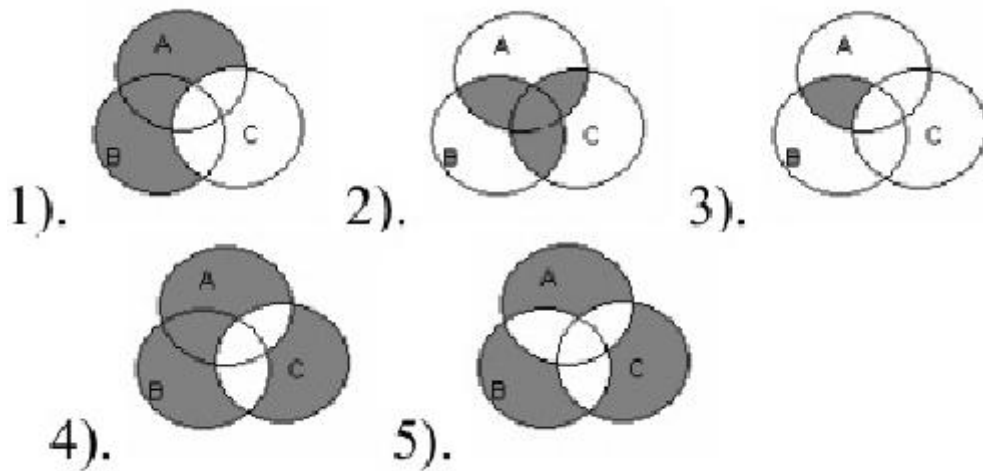
- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4
- Д) 5

5. Множеству $(A \cap B) \cup (A \cap C) \cup (B \cap C)$ соответствует диаграмма
Множеству $((A \cup B) \setminus C) \cup C \setminus (A \cup B)$ соответствует диаграмма



- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4
- Д) 5

6. Множеству $((A \cup B) \setminus C) \cup C \setminus (A \cup B)$ соответствует диаграмма



- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4
- Д) 5

7. Укажите соответствующее множество :

$$A = \{n, | n \in \mathbb{N}, 5 < n < 9 \}$$

- А) {6,7,8}
- Б) {5,6,7,8,9}
- В) {5,9}
- Г) {6,8}

8. Укажите множество

$$A = \{n, \mid 6 : n\}$$

А) $\{1,2,3,6\}$

Б) $\{1,6\}$

В) 1.6

Г) 2;3;6;12

9. Задайте множества списком: $A = \{n, \mid n \in \mathbb{N}, 2 \leq n < 5\}$

А) $\{2,3,4\}$

Б) $\{3,4,5\}$

В) $\{2,5\}$

Г) $\{2,3,4,5\}$

10. Даны множества $A = \{a,b,c\}$, $B = \{a,b\}$, $C = \{a,b,c,d\}$. Из приведенных утверждений

А) $A \subseteq B$ б) $A \subseteq C$ в) $B \subseteq A$ г) $C \subseteq A$ д) $B \subseteq C$ е) $C \subseteq B$

верными являются

Б) а, в

В) б, в, д

Г) а, г, е

Д) а

11. Даны множества $A = \{1, 2\}$ и $B = \{a, b\}$. Декартовым произведением $A \times B$ является множество

а) $\{1, 2, a, b\}$

Б) $\{(1,2),(a,b)\}$

В) $\{(1,a),(1,b),(2,a),(2,b)\}$

Г) $\{(1,a),(1,b),(2,a),(2,b),(a,1),(a,2),(b,1),(b,2)\}$

12. Если множество $A = \{-3; -2; -1\}$, множество $B = \{0; 1; 2\} \Rightarrow$ множество $C = A \cup B$

а) $\{-3; 1; 2\}$

Б) $\{-3; -2; -1\}$

В) $\{-3; -2; -1; 0; 1; 2\}$

Г) пустое множество С

13. Если множество $A = \{-3; -2; -1; 0\}$, множество $B = \{-2; 0\} \Rightarrow$, множество $C = A \setminus B$

а) $\{-2; 0\}$

Б) $\{-3; -2; -1; 0\}$

В) $\{-3; -1\}$

Г) $\{-1; 0\}$

14. Даны три множества $A = \{1; 2; 3\}$; $B = \{4; 5; 6\}$; $C = \{7; 8; 9\}$. Из какого количества элементов будет состоять множество $D = A \cup B \cup C$?

15. Даны три множества $A = \{1;2;3;4;5\}$; $B = \{3;4;5\}$; $C = \{1;3;5\}$.

Определить множество $D = A \cap B \cap C$?

А) $\{3;5\}$

Б) $\{3\}$

В) $\{1;3;5\}$

16. Выберите пропущенное

Множество A называется..., если оно бесконечное и его элемент можно пронумеровать.

А) конечное

Б) счетное

В) пустое

Г) нет правильного ответа

17. Множество не содержащее ни одного элемента, называется...

А) пустое

Б) ограниченное

В) конечное

Г) бесконечное

18. Даны два множества $A = \{20;30;40;50\}$; $B = \{10;20;30;40;50;60\}$.

Определить множество $D = A \setminus (A \cup B)$

А) $\{30;40;50\}$

Б) $\{20;30;40;50\}$

В) $\{10;20;30;40;50;60\}$

Г) нет правильного ответа

19. Задача: Декартовым (прямым) произведением множества $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ является множество $A_1 \times A_2 \times A_3 \times \dots \times A_n = \{x_1, x_2, x_3 / x_1 \in A_1, x_2 \in A_2, \dots\}$. Указать количество парных элементов, из которых состоит декартовое произведение $A_1 \times A_2$ для множеств $A_1 = \{a, b, c\}$ и $A_2 = \{1, 2, 3\}$.

20. Если $a < b$ и $c > b$, $d > c$, тогда

А) $a > c$

Б) $a < c$

В) $a = c$

Г) $a - c = 0$

21. Множество $\{x | x \in A \text{ или } x \in B\}$ называется... множеств A и B .

А) пересечением

Б) объединением

В) вычитанием

Г) отрицанием

22. Истинными являются высказывания

- А) $(\forall x):x + 1 > 0$
 Б) $(\exists x):x^2 + 1 < 0$
 В) $(\forall x):x + 1 > x$
 Г) $(\forall x):x + 1 < 0$

23. Подмножеством любого другого множества является.

- А) пустое
 Б) их пересечение
 В) их объединение
 Г) нет правильных ответов

24. Наберите с помощью клавиатуры мощность множества А, где $A = \{1,3,5,6,7,8,11,13\}$

25. Укажите количество подмножеств множества $V = \{1, 2, 3\}$

6.2.2 Время на подготовку и выполнение:

- подготовка 5 мин.;
 выполнение ___ часа 30 мин.;
 оформление и сдача 5 мин.;
 всего 0 часа 40 мин.

6.2.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1. Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;	Решение логических задач Выполнение операции над множествами Нахождение мощности множеств Решение задач при помощи кругов Эйлера Вычисление кортежей и декартового произведения множеств	
З1. Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;	Знание основных принципов математической логики	
З2. Формулы алгебры высказываний;	Знание основных формул алгебры высказывания	

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

6.3. Тестовое задание

6.3.1. Текст задания

Выполните тестовое задание (компьютерное тестирование)

Общие рекомендации по выполнению теста

1. Внимательно прочитайте задание, выберите правильные варианты ответа.
 2. Задание выполняется в компьютерном классе и сдается для проверки отчет теста в виде файла - отчета.
-
1. Общеутвердительное и общеотрицательное суждения находятся в отношении
 - А. частичной совместимости
 - Б. противоположности
 2. Логический квадрат – это:
 - А. объединенная классификация суждений
 - Б. графическое выражение отношения между простыми суждениями
 - В. выражает взаимосвязь простых суждений в составе сложного
 - Г. графическое выражение структуры простого суждения
 3. Риторический вопрос:
 - А. утверждение или отрицание в форме вопроса
 - Б. открытый вопрос
 - В. закрытый вопрос
 - Г. выражает побуждение к действию
 4. Кванторное слово выражает:
 - А. количество суждения
 - Б. модальность суждения
 - В. качество суждения
 - Г. структуру суждения
 5. По качеству суждения делятся на:

- А. утвердительные и отрицательные
 - Б. простые и сложные
 - Г. выделяющие и исключаяющие
6. Основные термины суждения:
- А. субъект
 - Б. риторический вопрос
 - В. логическое отрицание
 - Г. предикат
 - Д. логический квадрат
7. (...) – это термин суждения, выражающий признак предмета суждения.
- А. Предикат
 - Б. Субъект
 - В. Квантор
8. Логическая операция, раскрывающая содержание понятия:
- А. ограничение
 - Б. определение
 - В. обобщение
 - Г. деление
9. Понятия, в которых мыслятся признаки некоторой совокупности предметов, составляющих единое целое:
- А. соотносительные
 - Б. конкретные
 - В. общие
 - Г. собирательные
10. Слово или словосочетание, обозначающее строго определенное понятие
- А. Омонимы
 - Б. Термин
 - В. Синонимы
11. Определить, к какому виду относится данное понятие, значит дать ему:
- А. объем
 - Б. логическую характеристику
 - В. значение
 - Г. смысл
 - Д. конкретность
12. (...) – наиболее общие понятия с предельно широким объемом.
- А. Общие нерегистрирующие понятия
 - Б. Пустые понятия
 - В. Категории
13. Слова, совпадающие по звучанию, одинаковые по форме, но выражающие различные понятия
- А. Омонимы
 - Б. Термин
 - В. Синонимы

14. Слова, близкие или тождественные по своему значению, выражающие одно понятие, но отличающиеся оттенками значений или стилистической окраской
- А. Синонимы
 - Б. Термин
 - В. Омонимы
15. Тавтология: ошибочное определение, в котором
- А. определяющее понятие повторяет определяемое
 - Б. ошибочное определение, в котором неизвестное понятие определяется через другое неизвестное понятие
 - В. ошибочное определение, раскрывающее понятие через его противоположность
 - Г. ложное по содержанию определение
16. Ошибка, допущенная в определении «Соната – музыкальное произведение, написанное в сонатной форме»
- А. нарушение соразмерности
 - Б. тавтология
 - В. противоречие
 - Г. подмена понятия
17. (...) – это целостный образ предмета, возникающий при непосредственном воздействии его на органы чувств.
- А. Восприятие
 - Б. Познание
 - В. Представление
18. Основатель формальной логики – (...)
- А. Платон
 - Б. Аристотель
 - В. Гегель
19. Основные формы мышления:
- А. восприятие
 - Б. суждение
 - В. умозаключение
 - Г. представление
 - Д. понятие
20. Логика – наука
- А. о видах человеческой деятельности
 - Б. о физиологии высшей нервной деятельности человека
 - В. о взаимодействии человека и природы
 - Г. о взаимодействии между людьми
 - Д. о мышлении как средстве познания

6.3.2. Время на подготовку и выполнение:

подготовка 5 мин.;
выполнение 0 часа 30 мин.;
оформление и сдача 5 мин.;
всего 0 часа 40 мин.

6.3.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
31. Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов	<i>Знание основных понятий алгебры логики</i>	

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

6.4. Расчетное задание

6.4.1. Текст задания

Вариант 1

1. Дайте характеристику понятия «однозначное число».
2. Для понятия «прямоугольный треугольник» укажите несколько родовых понятий и определите ближайшее из них.
3. В следующих определениях выделите определяемое понятие, родовое понятие и видовое отличие:
 - а) Прямые называются параллельными, если они лежат в одной плоскости и не пересекаются.
 - б) Правильным многоугольником называется многоугольник, у которого все стороны и углы равны.
4. Определите значение истинности высказывания:
«Число 16 делится на 4 или на 6»
5. Составьте таблицу истинности:

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

6. Постройте отрицание высказывания двумя способами и определите значение истинности.
В: «Существует четное число, которое делится на 3»
7. Для данной теоремы сформулируйте обратную, противоположную и обратную противоположной теоремы. Определите их структуру и значение истинности:
«Если треугольник остроугольный, то он равносторонний»
8. Выполните данные операции и изобразите их с помощью кругов Эйлера.
Дано: $A = \{1,3,4,6,8\}$, $B = \{1,2,5,6,7,9\}$
Найти: 1) $A \cup B$, 2) $A \cap B$, 3) $A \setminus B$, 4) $B \setminus A$
9. Выполните данные операции и покажите решение на числовой прямой.
Дано: $A = [-2; 5]$, $B = [0; 3]$
Найти: 1) $A \cup B$, 2) $A \cap B$, 3) $A \setminus B$, 4) $B \setminus A$
10. Решите задачу арифметическим методом, выполнив модель в виде схемы.
Проверку сделайте алгебраическим методом.
На второй полке на 3 книги больше, чем на первой, а на третьей полке на 4 книги больше, чем на второй полке. Всего на трех полках 55 книг.
Сколько книг на каждой полке?

Вариант 2

1. Дайте характеристику понятия «двузначное число».
2. Для понятия «остроугольный треугольник» укажите несколько родовых понятий и определите ближайшее из них.
3. В следующих определениях выделите определяемое понятие, родовое понятие и видовое отличие:
 - а) Равнобедренным треугольником называется треугольник, у которого две стороны равны.
 - б) Луч, выходящий из вершины угла и делящий угол пополам, называется биссектрисой угла.
4. Определите значение истинности высказывания:
«Число 12 четное и делится на 5»
5. Составьте таблицу истинности:
$$(A \wedge \bar{B}) \vee \bar{A}$$
6. Постройте отрицание высказывания двумя способами и определите значение истинности.
С: «любое натуральное число кратно 2»
7. Для данной теоремы сформулируйте обратную, противоположную и обратную противоположной теоремы. Определите их структуру и значение истинности:
«Если четырехугольник является параллелограммом, то его противоположные углы равны»
8. Выполните данные операции и изобразите их с помощью кругов Эйлера.
Дано: $A = \{1,2,3,8,9\}$, $B = \{1,4,5,6,8\}$

Найти: 1) $A \cup B$, 2) $A \cap B$, 3) $A \setminus B$, 4) $B \setminus A$

9. Выполните данные операции и покажите решение на числовой прямой.

Дано: $A = [-3; 4]$, $B = [-1; 2]$

Найти: 1) $A \cup B$, 2) $A \cap B$, 3) $A \setminus B$, 4) $B \setminus A$

10. Решите задачу арифметическим методом, выполнив модель в виде схемы.

Проверку сделайте алгебраическим методом.

Во втором классе на 5 учеников меньше, чем в первом классе, а в третьем классе на 3 ученика меньше, чем во втором классе. Всего в трех классах 74 ученика. Сколько учеников в каждом классе?

Вариант 3

1. Дайте характеристику понятия «прямоугольный треугольник».
2. Для понятия «ромб» укажите несколько родовых понятий и определите ближайшее из них.
3. В следующих определениях выделите определяемое понятие, родовое понятие и видовое отличие:
 - а) Равнобедренным треугольником называется треугольник, у которого две стороны равны.
 - б) Луч, выходящий из вершины угла и делящий угол пополам, называется биссектрисой угла.
4. Определите значение истинности высказывания:
«Число 18 натуральное и делится на 4»
5. Составьте таблицу истинности:
$$(A \wedge B) \vee \bar{A}$$
6. Постройте отрицание высказывания двумя способами и определите значение истинности.
А: «Во всяком четырехугольнике диагонали равны»
7. Для данной теоремы сформулируйте обратную, противоположную и обратную противоположной теоремы. Определите их структуру и значение истинности:
«Если четырехугольник является параллелограммом, то его противоположные стороны равны»
8. Выполните данные операции и изобразите их с помощью кругов Эйлера.
Дано: $A = \{1,5,4,7\}$, $B = \{1,2,5,6,7,9,4\}$
Найти: 1) $A \cup B$, 2) $A \cap B$, 3) $A \setminus B$, 4) $B \setminus A$
9. Выполните данные операции и покажите решение на числовой прямой.
Дано: $A = [-2; 5]$, $B = [0; 7]$
Найти: 1) $A \cup B$, 2) $A \cap B$, 3) $A \setminus B$, 4) $B \setminus A$
10. Решите задачу арифметическим методом, выполнив модель в виде схемы.
Проверку сделайте алгебраическим методом.
В первой корзине на 6 яблок больше, чем во второй, а во второй на 3 яблока меньше, чем в третьей. Всего 45 яблок. Сколько яблок в каждой корзине?

Вариант 4

1. Дайте характеристику понятия «натуральное число».
2. Для понятия «прямоугольник» укажите несколько родовых понятий и определите ближайшее из них.
3. В следующих определениях выделите определяемое понятие, родовое понятие и видовое отличие:
 - а) Равнобедренным треугольником называется треугольник, у которого две стороны равны.
 - б) Луч, выходящий из вершины угла и делящий угол пополам, называется биссектрисой угла.

4. Определите значение истинности высказывания:
«Число 1,5 целое и делится на 5»
5. Составьте таблицу истинности:
$$(A \vee \bar{B}) \wedge \bar{A}$$
6. Постройте отрицание высказывания двумя способами и определите значение истинности.
В: «Всякое целое число является натуральным»
7. Для данной теоремы сформулируйте обратную, противоположную и обратную противоположной теоремы. Определите их структуру и значение истинности:
«Если треугольник равнобедренный, то углы при основании равны»
8. Выполните данные операции и изобразите их с помощью кругов Эйлера.
Дано: $A = \{2,3,5,7,9,10\}$, $B = \{3,5,9\}$
Найти: 1) $A \cup B$, 2) $A \cap B$, 3) $A \setminus B$, 4) $B \setminus A$
9. Выполните данные операции и покажите решение на числовой прямой.
Дано: $A = [-4; 1]$, $B = [-2; 3]$
Найти: 1) $A \cup B$, 2) $A \cap B$, 3) $A \setminus B$, 4) $B \setminus A$
10. Решите задачу арифметическим методом, выполнив модель в виде схемы.
Проверку сделайте алгебраическим методом.
Первый грибник собрал на 7 грибов меньше, чем третий, а второй на 3 гриба больше, чем первый. Всего грибники собрали грибов. Сколько грибов собрал каждый из них?

Вариант 5

1. Дайте характеристику понятия «целое число».
2. Для понятия «параллелограмм» укажите несколько родовых понятий и определите ближайшее из них.
3. В следующих определениях выделите определяемое понятие, родовое понятие и видовое отличие:
 - а) Равнобедренным треугольником называется треугольник, у которого две стороны равны.
 - б) Луч, выходящий из вершины угла и делящий угол пополам, называется биссектрисой угла.
4. Определите значение истинности высказывания:
«Число 19 четное или делится на 5»
5. Составьте таблицу истинности:
$$(\bar{A} \wedge \bar{B}) \vee \bar{A}$$
6. Постройте отрицание высказывания двумя способами и определите значение истинности.
С: «Всякое натуральное число является целым»
7. Для данной теоремы сформулируйте обратную, противоположную и обратную противоположной теоремы. Определите их структуру и значение истинности:

- «Если четырехугольник является параллелограммом, то его диагонали взаимно перпендикулярны»
8. Выполните данные операции и изобразите их с помощью кругов Эйлера.
Дано: $A = \{1,2,3,8,9\}$, $B = \{0,4,5,6,8,7\}$
Найти: 1) $A \cup B$, 2) $A \cap B$, 3) $A \setminus B$, 4) $B \setminus A$
 9. Выполните данные операции и покажите решение на числовой прямой.
Дано: $A = [-1;2]$, $B = [-4;5]$
Найти: 1) $A \cup B$, 2) $A \cap B$, 3) $A \setminus B$, 4) $B \setminus A$
 10. Решите задачу арифметическим методом, выполнив модель в виде схемы.
Проверку сделайте алгебраическим методом.
Во втором ящике на 4 апельсина больше, чем в первом, а в первом на 5 меньше, чем в третьем. Всего 81 апельсин. Сколько апельсинов в каждом ящике?

Вариант 6

1. Дайте характеристику понятия «трехзначное число».
2. Для понятия «квадрат» укажите несколько родовых понятий и определите ближайшее из них.
3. В следующих определениях выделите определяемое понятие, родовое понятие и видовое отличие:
 - а) Равнобедренным треугольником называется треугольник, у которого две стороны равны.
 - б) Луч, выходящий из вершины угла и делящий угол пополам, называется биссектрисой угла.
4. Определите значение истинности высказывания:
«Число 12 четное или делится на 5»
5. Составьте таблицу истинности:
 $(A \wedge \bar{B}) \vee \bar{A}$
6. Постройте отрицание высказывания двумя способами и определите значение истинности.
С: «Некоторые числа делятся на 4»
7. Для данной теоремы сформулируйте обратную, противоположную и обратную противоположной теоремы. Определите их структуру и значение истинности:
«Если четырехугольник является ромбом, то его противоположные углы равны»
8. Выполните данные операции и изобразите их с помощью кругов Эйлера.
Дано: $A = \{1,2,3,8,9\}$, $B = \{1,4,5,2,6,8,0,9,3\}$
Найти: 1) $A \cup B$, 2) $A \cap B$, 3) $A \setminus B$, 4) $B \setminus A$
9. Выполните данные операции и покажите решение на числовой прямой.
Дано: $A = [-5;4]$, $B = [-4;8]$
Найти: 1) $A \cup B$, 2) $A \cap B$, 3) $A \setminus B$, 4) $B \setminus A$
10. Решите задачу арифметическим методом, выполнив модель в виде схемы.
Проверку сделайте алгебраическим методом.

К празднику ученики первого класса купили на 3 букета цветов меньше, чем ученики третьего класса, а ученики второго класса на 5 букетов больше, чем ученики первого. Всего было куплено 110 букетов. Сколько букетов было куплено каждым классом?

Вариант 7

1. Дайте характеристику понятия «четырёхугольник».
2. Для понятия «трапеция» укажите несколько родовых понятий и определите ближайшее из них.
3. В следующих определениях выделите определяемое понятие, родовое понятие и видовое отличие:
 - а) Равнобедренным треугольником называется треугольник, у которого две стороны равны.
 - б) Луч, выходящий из вершины угла и делящий угол пополам, называется биссектрисой угла.
4. Определите значение истинности высказывания:
«Число 16 делится на 4 и на 6»
5. Составьте таблицу истинности:
$$(A \wedge B) \vee \bar{A}$$
6. Постройте отрицание высказывания двумя способами и определите значение истинности.
С: «квадрат любого числа есть число положительное»
7. Для данной теоремы сформулируйте обратную, противоположную и обратную противоположной теоремы. Определите их структуру и значение истинности:
«Если четырёхугольник является прямоугольником, то его противоположные углы равны»
8. Выполните данные операции и изобразите их с помощью кругов Эйлера.
Дано: $A = \{0, 2, 3, 8, 9, 1\}$, $B = \{1, 4, 5, 2, 6, 8\}$
Найти: 1) $A \cup B$, 2) $A \cap B$, 3) $A \setminus B$, 4) $B \setminus A$
9. Выполните данные операции и покажите решение на числовой прямой.
Дано: $A = [0; 3]$, $B = [-1; 5]$
Найти: 1) $A \cup B$, 2) $A \cap B$, 3) $A \setminus B$, 4) $B \setminus A$
10. Решите задачу арифметическим методом, выполнив модель в виде схемы. Проверку сделайте алгебраическим методом.
В санаторий поехало три группы отдыхающих. В первой группе на 5 человек больше, чем в третьей и на 2 человека больше, чем во второй. Всего 133 отдыхающих. Сколько человек было в каждой группе?

Вариант 8

1. Дайте характеристику понятия «окружность».
2. Для понятия «тупоугольный треугольник» укажите несколько родовых понятий и определите ближайшее из них.

3. В следующих определениях выделите определяемое понятие, родовое понятие и видовое отличие:
 - а) Равнобедренным треугольником называется треугольник, у которого две стороны равны.
 - б) Луч, выходящий из вершины угла и делящий угол пополам, называется биссектрисой угла.
4. Определите значение истинности высказывания:
«Число 15 натуральное или делится на 4»
5. Составьте таблицу истинности:
$$(\bar{A} \wedge \bar{B}) \vee \bar{A}$$
6. Постройте отрицание высказывания двумя способами и определите значение истинности.
С: «Любое число умноженное на ноль дает ноль»
7. Для данной теоремы сформулируйте обратную, противоположную и обратную противоположной теоремы. Определите их структуру и значение истинности:
«В равнобедренном треугольнике углы равны»
8. Выполните данные операции и изобразите их с помощью кругов Эйлера.
Дано: $A = \{1,4,5,6,8\}$ $B = \{1,2,3,8,9\}$,
Найти: 1) $A \cup B$, 2) $A \cap B$, 3) $A \setminus B$, 4) $B \setminus A$
9. Выполните данные операции и покажите решение на числовой прямой.
Дано: $A = [-1;2]$ $B = [-3;4]$,
Найти: 1) $A \cup B$, 2) $A \cap B$, 3) $A \setminus B$, 4) $B \setminus A$
10. Решите задачу арифметическим методом, выполнив модель в виде схемы. Проверку сделайте алгебраическим методом.
В третьем мешке на 4 кг сахара больше, чем в первом, а во втором мешке на 2 кг больше, чем в третьем. Всего 60 кг сахара. Сколько кг сахара в каждом мешке?

Вариант 9

1. Дайте характеристику понятия «луч».
2. Для понятия «равносторонний треугольник» укажите несколько родовых понятий и определите ближайшее из них.
3. В следующих определениях выделите определяемое понятие, родовое понятие и видовое отличие:
 - а) Равнобедренным треугольником называется треугольник, у которого две стороны равны.
 - б) Луч, выходящий из вершины угла и делящий угол пополам, называется биссектрисой угла.
4. Определите значение истинности высказывания:
«Число 2,5 целое или делится на 5»
5. Составьте таблицу истинности:
$$(A \wedge \bar{B}) \vee \bar{A}$$

6. Постройте отрицание высказывания двумя способами и определите значение истинности.
С: «Все числа кратны 2»
7. Для данной теоремы сформулируйте обратную, противоположную и обратную противоположной теоремы. Определите их структуру и значение истинности:
«Если четырехугольник является квадратом, то его диагонали взаимно перпендикулярны»
8. Выполните данные операции и изобразите их с помощью кругов Эйлера.
Дано: $A = \{1,2,3,8,9\}$, $B = \{0,4,5,6,8,7\}$
Найти: 1) $A \cup B$, 2) $A \cap B$, 3) $A \setminus B$, 4) $B \setminus A$
9. Выполните данные операции и покажите решение на числовой прямой.
Дано: $A = [-1;2]$, $B = [-4;5]$
Найти: 1) $A \cup B$, 2) $A \cap B$, 3) $A \setminus B$, 4) $B \setminus A$
10. Решите задачу арифметическим методом, выполнив модель в виде схемы.
Проверку сделайте алгебраическим методом.
В театре на первом ряду сидело на 5 человек больше, чем на втором и на 2 меньше, чем на третьем. Всего на трех рядах сидело 67 человек. Сколько человек сидело в каждом ряду?

Вариант 10

1. Дайте характеристику понятия «угол».
2. Для понятия «равнобедренная трапеция» укажите несколько родовых понятий и определите ближайшее из них.
3. В следующих определениях выделите определяемое понятие, родовое понятие и видовое отличие:
 - а) Равнобедренным треугольником называется треугольник, у которого две стороны равны.
 - б) Луч, выходящий из вершины угла и делящий угол пополам, называется биссектрисой угла.
4. Определите значение истинности высказывания:
«Число 7 четное и делится на 7»
5. Составьте таблицу истинности:
$$\overline{(A \vee B)} \wedge B$$
6. Постройте отрицание высказывания двумя способами и определите значение истинности.
С: «Некоторые числа кратны 3»
7. Для данной теоремы сформулируйте обратную, противоположную и обратную противоположной теоремы. Определите их структуру и значение истинности:
«В ромбе диагонали взаимно перпендикулярны»
8. Выполните данные операции и изобразите их с помощью кругов Эйлера.
Дано: $A = \{1,2,3,8,9\}$, $B = \{1,4,5,2,6,8,0,9,3\}$
Найти: 1) $A \cup B$, 2) $A \cap B$, 3) $A \setminus B$, 4) $B \setminus A$

9. Выполните данные операции и покажите решение на числовой прямой.

Дано: $A = [-5; 4]$, $B = [-4; 8]$

Найти: 1) $A \cup B$, 2) $A \cap B$, 3) $A \setminus B$, 4) $B \setminus A$

10. Проверку сделайте алгебраическим методом.

В зоопарк пошло 129 туристов. В первой группе было на 3 человека меньше, чем во второй, а во второй на 3 больше, чем в третьей. Сколько туристов было в каждой группе?

6.4.2. Время на подготовку и выполнение:

подготовка 5 мин.;

выполнение 1 час;

оформление и сдача 5 мин.;

всего 1 часа 10 мин.

6.4.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1. Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;	Определение значения истинности высказываний. Построение составных высказываний. Составление таблиц истинности для формул Решение логических задач Выполнение операции над множествами Нахождение мощности множеств	
31. Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;	Знание таблицы истинности. Классификация множеств. Мощность множеств. Формулировка высказывания и высказывательных форм. Формулировка основных операций: отрицание, конъюнкция и дизъюнкция.	
32. Формулы алгебры высказываний;	Перечисление последовательности действий при решении логических задач	

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

6.5. Расчетное задание

6.5.1. Текст задания

Максимально упростите выражения своего варианта, воспользовавшись законами логики Буля. Затем с помощью таблиц истинности сравните ваше упрощенное выражение с исходным.

- $(a \vee (\bar{d} \vee b)) \wedge ((\bar{a} \wedge (\bar{b} \vee d)) \vee c) \vee \bar{c} \vee (a \vee (b \wedge \bar{d}))$,
- $((a \vee c) \wedge (a \vee d)) \wedge (((c \vee (c \wedge b)) \wedge \bar{c}) \vee \bar{a})$,
- $(\bar{b} \vee d) \wedge ((\bar{d} \wedge c) \vee (a \wedge c) \vee (\bar{d} \wedge \bar{c}) \vee (a \wedge \bar{c})) \wedge (b \vee d)$,
- $(a \vee \bar{c}) \wedge (\bar{a} \vee \bar{b}) \wedge (\bar{b} \vee c) \wedge (\bar{a} \vee b) \wedge (b \vee c)$,
- $(a \vee \bar{c}) \vee ((b \vee \bar{d}) \wedge (\bar{a} \vee \bar{d}) \wedge (d \vee b) \wedge (\bar{a} \vee d)) \vee (a \wedge \bar{c})$,
- $((\bar{b} \vee \bar{c}) \wedge (a \vee b)) \vee (d \wedge \bar{c}) \vee (((\bar{b} \wedge \bar{a}) \vee c) \wedge (a \vee b))$,
- $(a \wedge \bar{c}) \vee (\bar{a} \wedge \bar{b}) \vee (b \wedge c) \vee (\bar{a} \wedge b) \vee (c \wedge \bar{b})$,
- $((a \vee (c \wedge (b \wedge c))) \wedge \overline{(c \wedge d)} \wedge (c \wedge \bar{d})) \wedge (c \vee (\bar{d} \wedge \bar{c}) \vee d)$,
- $((a \vee \bar{a}) \wedge (\bar{b} \vee \bar{d}) \wedge (\bar{b} \vee \bar{c}) \wedge (\bar{c} \vee d)) \vee ((\bar{b} \vee c) \wedge (c \vee d))$,
- $(a \vee \bar{c}) \wedge ((\bar{a} \wedge d) \vee (b \wedge d) \vee (\bar{a} \wedge \bar{d}) \vee (b \wedge \bar{d})) \wedge (a \vee c)$,
- $((d \wedge \bar{c}) \vee (\bar{d} \wedge \bar{b}) \vee (c \wedge \bar{b})) \wedge ((\bar{d} \wedge b) \vee (c \wedge b)) \wedge (\bar{a} \vee a)$,
- $((\bar{c} \wedge \bar{d}) \vee (b \wedge c)) \wedge (\bar{a} \vee \bar{d}) \wedge (((\bar{c} \vee \bar{b}) \wedge d) \vee (c \wedge b))$,
- $((a \vee b) \wedge (\bar{b} \wedge c \wedge d) \vee (\bar{a} \wedge \bar{b} \wedge c \wedge d) \vee \bar{b} \vee \bar{c} \vee d$,
- $((a \wedge b) \vee (a \wedge \bar{b})) \vee ((\bar{a} \vee b) \wedge (c \vee \bar{d}) \wedge (\bar{a} \vee \bar{b}) \wedge (d \vee c))$,
- $((\bar{b} \wedge c) \vee (\bar{c} \vee d) \vee \bar{a}) \wedge (\bar{a} \vee b \vee \bar{c} \vee d) \wedge \overline{(c \vee d)} \wedge a$,
- $((b \vee c) \wedge (d \vee (\bar{b} \wedge \bar{c}))) \vee (\bar{d} \wedge \bar{a}) \vee ((c \vee b) \wedge (\bar{d} \vee \bar{c}))$,
- $(b \wedge d) \vee ((c \vee \bar{d}) \wedge (a \vee c) \vee (\bar{d} \vee \bar{c}) \wedge (a \vee \bar{c})) \vee (\bar{b} \wedge d)$,

18. $((\bar{c} \vee d) \wedge (d \vee a)) \vee ((b \vee \bar{b}) \wedge (\bar{c} \vee \bar{a}) \wedge (\bar{c} \vee \bar{d}) \wedge (\bar{d} \vee a)),$
19. $(a \wedge \bar{d}) \vee (((\bar{c} \wedge \bar{d}) \vee d) \wedge (c \vee b)) \vee ((\bar{d} \vee \bar{c}) \wedge (c \vee b)),$
20. $((d \vee (d \vee c)) \wedge \bar{d}) \vee \bar{b} \wedge ((b \vee d) \wedge (b \vee a)),$
21. $((\bar{b} \wedge (\bar{c} \vee a)) \vee d) \vee \bar{d} \vee (b \vee (c \wedge \bar{a})) \wedge (b \vee (\bar{a} \wedge c)),$
22. $((c \vee \bar{a}) \wedge (\bar{a} \vee \bar{b}) \wedge (a \vee c) \wedge (\bar{b} \vee a)) \vee (b \wedge \bar{d}) \vee (b \vee d),$
23. $(d \vee (\bar{a} \wedge \bar{d}) \vee a) \wedge ((b \vee (d \vee (d \wedge c))) \wedge \overline{(c \wedge a)} \wedge (d \wedge \bar{a})),$
24. $(\bar{c} \wedge \bar{b}) \vee (d \wedge c) \vee (\bar{b} \wedge c) \vee (d \wedge \bar{c}) \vee (b \wedge \bar{d}).$

6.5.2. Время на подготовку и выполнение:

- подготовка 2 мин.;
- выполнение 20 час;
- оформление и сдача 3 мин.;
- всего 0 часа 25 мин.

6.5.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1. Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;	Определение значения истинности высказываний. Построение составных высказываний. Составление таблиц истинности для формул Решение логических задач Выполнение операции над множествами Нахождение мощности множеств	
31. Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;	Знание таблицы истинности. Классификация множеств. Мощность множеств. Формулировка высказывания и высказывательных форм. Формулировка основных операций: отрицание, конъюнкция и дизъюнкция.	
32. Формулы алгебры высказываний;	Перечисление последовательности действий при решении логических задач	
33. методов минимизации алгебраических преобразований	Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике. Приложение нормальных форм для формул алгебры высказываний.	

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

6.6. Домашняя работа

6.6.1. Текст задания

Самостоятельно подготовить ответы на следующие вопросы по теме «Алгебра Буля»

- 1) Булевы функции и булева алгебра – определение, аксиомы булевой алгебры. Их применение в преобразованиях.
- 2) Понятие нормальных форм. Формулировка и использование теоремы о разложении булевой функции по k переменным.
- 3) Совершенные нормальные формы булевой функции – определение, способы их построения. Привести примеры.
- 4) Высказывания алгебры логики, операции над ними. Таблицы истинности основных операций и их приоритет. Как можно изменить порядок выполнения действий в формуле алгебры логики?
- 5) Какова взаимосвязь контактных схем и булевых функций? Применение булевой алгебры для упрощения контактных схем – привести примеры.
- 6) Карта Карно – внешний вид, способ построения, использование для упрощения булевых функции. Привести примеры.
- 7) Карты Карно: построение, определения, использование для нахождения упрощенного представления функции, для упрощения частично определенной функции. Привести примеры.
- 8) Функции алгебры логики частичные и полностью определенные – дать определения, привести примеры, пояснить, как выполняется их упрощение.
- 9) Функциональная полнота. Примеры базисов, формулы перехода к базису Буля.
- 10) Классы булевых функций, примеры.
- 11) Алгебра Жегалкина. Переход от алгебры Жегалкина к алгебре Буля. Многочлен Жегалкина.
- 12) Теорема Поста (формулировка, применение, примеры)

6.6.2. Время на подготовку и выполнение:

подготовка 10 мин.;
выполнение 60 час;
оформление и сдача 20 мин.;
всего 1 часа 30 мин.

6.6.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1. Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;	Определение значения истинности высказываний. Построение составных высказываний. Составление таблиц истинности для формул Решение логических задач Выполнение операции над множествами Нахождение мощности множеств. Применение алгебры Буля.	
31. Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;	Знание таблицы истинности. Классификация множеств. Мощность множеств. Формулировка высказывания и высказывательных форм. Формулировка основных операций: отрицание, конъюнкция и дизъюнкция.	
32. Формулы алгебры высказываний;	Перечисление последовательности действий при решении логических задач	
33. методов минимизации алгебраических преобразований	Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике. Приложение нормальных форм для формул алгебры высказываний.	

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

6.7. Расчетное задание

6.7.1. Текст задания

Выполнить вычисления над предикатами.

1. Какие из следующих предложений являются предикатами?

А) x делится на 3. ($x \in \mathbb{N}$)

Б) x делится на 5.

В) $y = x^2$ ($x \in \mathbb{R}$)

Г) $x^2 + x + 1$ ($x \in \mathbb{R}$)

Д) $x^2 + y^2 = 0$ ($x, y \in \mathbb{R}$)

Е) $x^2 + y^2 \geq 0$ ($x, y \in \mathbb{R}$)

Ж) $x^2 + y^2 = z$ ($x, y, z \in \mathbb{R}$)

З) $x < y$ ($x, y \in \mathbb{R}$)

И) Для всякого $x \in \mathbb{R}$ найдётся $y \in \mathbb{R}$ такой, что $x = y + 1$.

К) $x^2 + y^2 < -2$ ($x, y \in \mathbb{R}$)

2. Какие из предикатов п. 1 тождественно истинны, тождественно ложны, выполнимы?

3. Выделить свободные переменные следующих предикатов:

А. $\forall x(x - y = x + (-y))$

Б. $(x < y) \rightarrow \exists z((x < z) \wedge (z < y))$

В. $\forall y((y > 0) \rightarrow \exists z(x = yz))$

Г. $\forall x(\exists y p(x, y) \rightarrow v(x, y, z))$

Д. $\exists u \forall v \Phi(u, v) \rightarrow \exists t \Phi(t, v)$

4. Из предикатов п. 3 образовать с помощью кванторов высказывания, найти их значения истинности.

5. Доказать следующие равносильности:

А. $\overline{\forall x P(x)} \equiv \exists x \overline{P(x)}$

Б. $\overline{\exists x P(x)} \equiv \forall x \overline{P(x)}$

В. $\overline{\forall x \forall y P(x, y)} \equiv \forall y \forall x \overline{P(x, y)}$

Г. $\overline{\exists x \exists y P(x, y)} \equiv \exists y \exists x \overline{P(x, y)}$

Д. $\overline{\forall x (P(x) \wedge Q(x))} \equiv \forall x \overline{P(x)} \wedge \forall x \overline{Q(x)}$

Е. $\overline{\exists x (P(x) \wedge Q(x))} \equiv \exists x \overline{P(x)} \vee \exists x \overline{Q(x)}$

- Ж. $\exists x \forall y P(x, y) \rightarrow \forall y \exists x P(x, y) \equiv 1$
 3. $\forall x (P(x) \vee Q(y)) \equiv \forall x P(x) \vee Q(y)$
 И. $\exists x (P(x) \wedge Q(y)) \equiv \exists x P(x) \wedge Q(y)$

6. Ввести необходимые предикаты и с помощью кванторов записать следующие определения, с помощью законов де Моргана получить их отрицания:

- 1) Определение предела часовой последовательности.
- 2) Определение фундаментальной по Коши последовательности.
- 3) Определение предела функции в точке.
- 4) Определение непрерывности функции в точке.
- 5) Определение непрерывной на интервале функции.
- 6) Определение равномерно непрерывной на интервале функции.

Почему из равномерной непрерывности на (a, b) следует непрерывность функции (a, b) ?

7. Доказать, что существуют предикаты Φ и P такие, что:

- 1) $\forall x (\Phi(x) \vee P(x)) \neq \forall x \Phi(x) \vee \forall x P(x)$
- 2) $\exists x (\Phi(x) \wedge P(x)) \neq \exists x \Phi(x) \wedge \exists x P(x)$
- 3) $\forall y \exists x P(x, y) \rightarrow \exists x \forall y P(x, y) \neq 1$

8. Какие из следующих формул тождественно истинны?

- 1) $\forall x (\Phi(x) \rightarrow P(x)) \rightarrow (\forall x \Phi(x) \rightarrow \forall x P(x))$
- 2) $\forall x (\Phi(x) \rightarrow P(x)) \rightarrow (\exists x \Phi(x) \rightarrow \exists x P(x))$
- 3) $\exists x (\Phi(x) \rightarrow P(x)) \rightarrow (\forall x \Phi(x) \rightarrow \forall x P(x))$
- 4) $\exists x (\Phi(x) \rightarrow P(x)) \sim (\forall x \Phi(x) \rightarrow \exists x P(x))$
- 5) $\forall x (\Phi(x) \rightarrow P(x)) \sim (\exists x \Phi(x) \rightarrow \forall x P(x))$

6.7.2. Время на подготовку и выполнение:

подготовка 10 мин.;
 выполнение 60 час;
 оформление и сдача 20 мин.;
 всего 1 часа 30 мин.

6.7.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
31. Формул алгебры высказываний	Классификация формул алгебры логики .Перечисление последовательности действий при решении логических задач.	
32. Методов минимизации алгебраических преобразований	Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике. Приложение нормальных форм для формул алгебры высказываний.	
34. Основы языка и алгебры предикатов	Союзы языка и логические операции Формулировка основных понятий связанные с предикатами	

	Перечисление последовательности действий кванторных операции над предикатами Описание процессов применения логики предикатов к логико-математической практике.	
--	---	--

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.


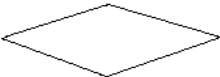


Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

6.8. Расчетное задание

6.8.1. Текст задания

Составить блок-схему алгоритма вычисления значений арифметических выражений согласно указанным ниже формулам по вариантам. А также вычислить пять значений принадлежащие данному отрезку. Для составления блок – схемы воспользоваться таблицей

Название	Обозначение	Назначение
Пуск, Останов		Начало-конец алгоритма
Процесс		Любое вычислительное действие
Решение		Проверка условия
Модификатор		Цикл
Ввод-вывод		Ввод-вывод данных
Документ		Вывод на печатающее устройство
Соединитель		Используется на линиях разрыва
Комментарий		Комментарий

Номер варианта	Левая часть уравнения $f(x)=0$	Область, содержащая единственный корень
1	$\frac{3,8 - 3\sin\sqrt{x}}{0,35} - x$	[2;3]
2	$\frac{1}{3 + \sin 3,6x} - x$	[0;0,85]
3	$\cos \sqrt{1 - 0,3x^3} - x$	[0;1]
4	$\sin \sqrt{1 - 0,4x^2} - x$	[0;1]
5	$0,25x^3 - x - 1,2502$	[2;3]
6	$0,1x^2 - x \ln x$	[1;2]
7	$3x - 4 \ln x - 5$	[2;4]

8	$e^x - e^{-x} - 2$	[0;1]
9	$x + \sqrt{x} + \sqrt[3]{x} - 2,5$	[0,4;1]
10	$\operatorname{tg} x - \frac{\operatorname{tg}^3 x}{3} + \frac{\operatorname{tg}^5 x}{5} - \frac{1}{3}$	[0;0,8]
11	$\cos \frac{2}{x} - 2 \sin \frac{1}{x} + \frac{1}{x}$	[1;2]
12	$\sin(\ln x) - \cos(\ln x) + 2 \ln x$	[1;3]
13	$\ln x - x + 1,8$	[2;3]
14	$0,4 + \operatorname{arctg} \sqrt{x} - x$	[1;2]
15	$x \operatorname{tg} x - \frac{1}{3}$	[0,2;1]
16	$\operatorname{tg}(0,55x + 0,1) - x^2$	[0;1]
17	$2 - \sin \frac{1}{x} - x$	[1,2;2]
18	$1 + \sin x - \ln(1+x) - x$	[0;1,5]
19	$\cos(x^{0,52} + 2) + x$	[0,5;1]
20	$\sqrt{\ln(1+x)} + 3 - x$	[2;3]
21	$e^x + \ln x - 10x$	[3;4]
22	$3x - 14 + e^x - e^{-x}$	[1;3]
23	$2 \ln^2 x + 6 \ln x - 5$	[1;3]
24	$2x \sin x - \cos x$	[0,4;1]
25	$\cos x - e^{-\frac{x^2}{2}} + x - 1$	[1;2]
26	$\sqrt{1-x} - \operatorname{tg} x$	[0;0,9]
27	$\sin x^2 + \cos x^2 - 10x$	[0;1]
28	$e^x + \sqrt{1 + e^{2x}} - 2$	[-1;0]
29	$\sqrt{1-x} - \cos \sqrt{1-x}$	[0;0,9]
30	$\operatorname{tg} \frac{x}{2} - \operatorname{ctg} \frac{x}{2} + x$	[1;2]
31	$x - \cos x$	[0,5; 2,5]

6.8.2. Время на подготовку и выполнение:

подготовка 10 мин.;
выполнение 60 час;
оформление и сдача 20 мин.;
всего 1 часа 30 мин.

6.8.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
33. Основных принципов математической логики, теории множеств и теории алгоритмов	Формулировка высказывания и высказывательных форм. Формулировка основных операций: отрицание, конъюнкция и дизъюнкция. Союзы языка и логические операции (Язык и логика). Импликация, эквиваленция, сумма по модулю два, истинности. Классификация множеств. Мощность множеств. Отображения. Функции. Описание элементов теории алгоритмов. Формулировка определения алгоритма	

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

6.9. Расчетное задание

6.9.1. Текст задания

Составить программу машины Тьюринга, которая заданное слово $P_{ВХ}$ преобразует в слово $P_{ВЫХ}$.

Варианты индивидуальных заданий

№	$P_{ВХ}$	$P_{ВЫХ}$	№	$P_{ВХ}$	$P_{ВЫХ}$	№	$P_{ВХ}$	$P_{ВЫХ}$	№	$P_{ВХ}$	$P_{ВЫХ}$	№	$P_{ВХ}$	$P_{ВЫХ}$
---	----------	-----------	---	----------	-----------	---	----------	-----------	---	----------	-----------	---	----------	-----------

1	000	0000	7	010	0100	13	100	1000	19	110	1100	25	000	001
2	000	0001	8	010	0101	14	100	1001	20	110	1101	26	001	101
3	000	111	9	010	101	15	100	010	21	110	001	27	010	0111
4	001	0010	10	011	1010	16	101	1010	22	111	1110	28	011	0111
5	001	0011	11	011	1011	17	101	1011	23	111	1111	29	100	011
6	001	110	12	011	010	18	101	010	24	111	0001	30	101	001

6.9.2. Время на подготовку и выполнение:

подготовка 5 мин.;
 выполнение 40 час;
 оформление и сдача 5 мин.;
 всего 0 часа 50 мин.

6.9.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
33. Основных принципов математической логики, теории множеств и теории алгоритмов	Отображения. Функции. Описание элементов теории алгоритмов. Формулировка определения алгоритма Описание машины Тьюринга. Описание нормального алгоритма Марковой	

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

6.10. Домашняя работа

6.10.1. Текст задания

1. Установить, является ли данное выражение формулой, а если да, то определить, какие переменные в ней свободные, а какие связанные.
2. Даны предикаты: $A(x)$ и $B(x)$. Записать словами предложенные формулы C и D .

3. Данное суждение записать в виде формулы логики предикатов. Построить отрицание данного суждения в виде формулы, не содержащей внешних знаков отрицания. Перевести на естественный язык.

4. Найти приведенную и нормальную формулы. для данной формулы

Варианты индивидуальных заданий

Вариант №1

1. $\forall x (\exists y (\neg A(x)) \& B(y, z))$.
2. $A(x) = "x - торговец подержанными автомобилями"; B(x) = "x - нечестный человек"$. Записать словами: $C = \forall x (A(x) \supset B(x))$; $D = \exists x (B(x) \& A(x))$.
3. Не всякое действительное число является рациональным.
4. $\forall x (A(x) \supset \exists y (\neg B(y)))$

Вариант №2

1. $\forall x (\exists y (\neg A(x, y) \supset C(z) \& B(y, z)))$.
2. $A(x) = "x - торговец наркотиками"; B(x) = "x - наркоман"$. Записать словами:
 $C = \forall x (A(x) \supset B(x))$; $D = \exists x (A(x) \& B(x))$.
3. Каждый студент выполнил хотя бы одну лабораторную работу.
4. $\forall x (\neg A(x) \supset \exists y (\neg C(y)))$

Вариант №3

1. $\forall x (\exists y (\neg A(x) \supset B(y, z)))$.
2. $A(x) = "x - рациональное число"; B(x) = "x - действительное число"$. Записать словами: $C = \exists x (B(x) \& A(x))$; $D = \forall x (A(x) \supset B(x))$.
3. Ни одно четное число, большее 2, не является простым.
4. $\forall x (\exists y (\neg A(x) \supset B(y, z)))$.

Вариант №4

1. $\forall x (\exists y (\neg A(x) \& B(y)) \supset C(y, z))$.
2. $A(x) = "x - политик"; B(x) = "x - мошенник"$. $C = \neg (\forall x (A(x) \supset B(x)))$; $D = \exists x (A(x) \& \neg B(x))$.
3. Выгул собак или кошек запрещен.
4. $\forall x (A(x) \supset \exists y B(y))$

Вариант № 5

1. $\forall x (\exists y (\neg A(x, y) \& B(y, z)))$.
2. $A(x) = "x - рыба"; B(x) = "x - водное животное"$. $C = \exists x (B(x) \& A(x))$; $D = \forall x (A(x) \supset B(x))$.
3. Произведение любых двух простых чисел не является простым числом.
4. $\forall x (\neg A(x) \supset \exists y (B(y)))$

Вариант №6

1. $\forall x (\exists y (\neg A(x)) \& B(y))$.

- $A(x) = "x - \text{четное число}"; B(x) = "x \text{ делится на } 6".$ Записать словами:
 $C = \forall x(B(x) \supset A(x)); D = \neg(\exists x((\neg A(x) \& B(x))))$.
- Всякое положительное число больше всякого отрицательного числа.
- $\forall x(A(x) \supset \forall z(A(x) \& B(y) \supset C(z)))$

Вариант №7

- $\forall x (\exists y(\neg A(x)) \sim B(y, z))$.
- $A(x) = "x - \text{металл}"; B(x) = "x - \text{теплопроводен}.$ Записать словами:
 $C = \exists x(B(x) \& A(x)); D = \forall x(A(x) \supset B(x))$.
- Каждый, купивший билет, получит премию.
- $\forall x(A(x) \supset \forall y(C(y) \supset A(x)))$

Вариант №8

- $\forall x (\exists y(\neg A(x) \sim B(y, z)))$.
- $A(x) = "x - \text{простое число}"; B(x) = "x \text{ четное число}.$ Записать словами:
 $C = \forall x(B(x) \supset A(x)); D = (\exists x((A(x) \& B(x))))$.
- Всякое положительное число больше всякого отрицательного числа.
- $\forall x(\neg A(x) \supset \exists y(\neg B(y)))$

Вариант №9

- $\forall x (\exists y(\neg A(x, y)) \sim B(y, z))$.
- $A(x) = "x - \text{студент}"; B(x) = "x - \text{сдал экзамены}.$ Записать словами:
 $C = \exists x(B(x) \& A(x)); D = \forall x(A(x) \supset B(x))$.
- Всякий равнобедренный треугольник является равнобедренным.
- $\forall x(\neg A(x) \supset \exists yB(y))$.

Вариант №10

- $\forall x(\exists y(\neg A(x) \& B(y, z)))$.
- $A(x) = "x - \text{деятельность}"; B(x) = "x \text{ дает счастье}.$ Записать словами:
 $C = \forall x(B(x) \supset A(x)); D = \neg(\exists x((\neg A(x) \& B(x))))$.
- Некоторые студенты сдали все зачеты.
- $\forall x (\exists y(\neg A(x, y) \supset B(y)))$.

Вариант №11

- $\neg(\exists x \forall z(A(x, y) \supset \neg B(y, z)))$.
- $A(x) = "x - \text{ученый}"; B(x) = "x - \text{мыслит формулами}.$ Записать словами:
 $C = \forall x(A(x) \supset \neg B(x)); D = \exists x(B(x) \& A(x))$.
- Все депутаты голосовали за этот законопроект.
- $\forall x(B(x) \supset \exists y(A(y) \& A(x)))$.

Вариант №12

- $(x \supset z) \& (\neg y \supset \neg x)$.
- $A(x) = "x - \text{планета}"; B(x) = "x \text{ светит собственным светом}.$ Записать словами:
 $C = \forall x(A(x) \supset \neg B(x)); D = \exists x(A(x) \& \neg B(x))$.
- Все рыбы живут в воде.

4. $\forall x \neg A(x) \supset \exists y \neg B(y)$.

Вариант №13

1. $A(x) \& \forall x B(x)$.

2. $A(x) = "x - педагог"; B(x) = "x - учитель"$. Записать словами:

$C = \exists x (\neg B(x) \& A(x)); D = \forall x (B(x) \supset A(x))$.

3. Некоторые абитуриенты поступили в институт.

4. $\forall x (A(x) \supset B(y)) \& \forall z (C(z))$.

Вариант №14

1. $\forall x (A(x) \supset C(x)) \sim \exists x (A(x) \supset B(x, y))$.

2. $A(x) = "x - морское животное"; B(x) = "x дышит жабрами"$.

$C = \neg (\forall x (A(x) \supset B(x))); D = \exists x (A(x) \& B(x))$.

3. Студент ответил на некоторые вопросы.

4. $\exists x \neg A(x) \supset \forall y \neg B(y)$.

Вариант № 15

1. $(A(x) \sim B(x) \vee (\forall y (\exists y D(y))))$.

2. $A(x) = "x - гриб"; B(x) = "x съедобен"$.

$C = \exists x (A(x) \& \neg B(x)); D = \forall x (A(x) \supset \neg B(x))$.

3. Автобус останавливается на всех остановках.

4. $\forall x (A(x) \supset \neg B(y)) \supset \exists y (B(y) \supset \neg A(x))$

Вариант №16

1. $\forall x \exists z (A(x, y) \supset A(y, z))$.

2. $A(x) = "x - существительное"; B(x) = "x обозначает предмет"$. Записать словами:

$C = \neg \forall x (B(x) \supset A(x)); D = \exists x ((A(x) \& \neg B(x)))$.

3. Некоторые зрители не любят некоторых артистов

4. $\forall x (\neg A(x)) \supset \exists y (\neg C(y))$.

Вариант №17

1. $\forall x \exists y A(x, y)$.

2. $A(x) = "x - суждение"; B(x) = "x выражается предложением"$. Записать словами:

$C = \neg \forall x (A(x) \supset B(x)); D = \exists x ((A(x) \& \neg B(x)))$.

3. В этой местности иногда бывает снег.

4. $\forall x (A(x) \supset B(x)) \supset \forall y C(y)$.

Вариант №18

1. $\forall x, y A(x, y)$.

2. $A(x) = "x - наука"; B(x) = "x гуманитарная"$. Записать словами:

$C = \neg \forall x (A(x) \supset B(x)); D = \exists x ((A(x) \& B(x)))$.

3. Не все металлы твердые.

4. $\forall x (A(x) \supset \exists y (B(y) \supset \neg A(x)))$.

Вариант №19

1. $\forall xA(x) \vee \forall yB(x, y)$.
2. $A(x) = "x - \text{газ}"; B(x) = "x \text{ бесцветный}."$ Записать словами:
 $C = \neg \forall x(A(x) \supset B(x)); D = \exists x((A(x) \& \neg B(x)))$.
3. Некоторые студенты получают стипендию.
4. $\forall x(B(x) \supset \exists y(A(x) \supset C(y)))$.

Вариант №20

1. $\forall x \exists y A(x, y) \& B(y, z)$.
2. $A(x) = "x - \text{пассажир}"; B(x) = "x \text{ платит за проезд}."$ Записать словами:
 $C = \neg \forall x(A(x) \supset B(x)); D = \exists x((A(x) \& \neg B(x)))$.
3. Некоторые книги полезны.
4. $\forall x(B(x) \supset \forall y(A(y) \& B(x)))$.

Вариант №21

1. $p \supset \forall xA(x, z)$.
2. $A(x) = "x - \text{товар}"; B(x) = "x \text{ ввозится контрабандным путем}."$ Записать словами:
 $C = \neg \forall x(A(x) \supset B(x)); D = \exists x((A(x) \& B(x)))$.
3. Существуют непрерывные функции, которые не являются дифференцируемыми.
4. $\forall x(B(x) \supset \exists y(A(y) \supset B(x)))$.

Вариант №22

1. $\forall xA(x, y) \supset B(y, z)$.
2. $A(x) = "x - \text{пошлина}"; B(x) = "x \text{ взимается с цены товара}."$ Записать словами:
 $C = \neg \forall x(A(x) \supset B(x)); D = \exists x((A(x) \& B(x)))$.
3. Он ничего не знает..
4. $\forall xA(x) \supset \exists yB(y, z)$.

Вариант №23

1. $\forall x(\exists y(A(x) \supset \& B(y, z)))$.
2. $A(x) = "x - \text{человек}"; B(x) = "x \text{ знает, кто такой Альфред Брем}."$ Записать словами:
 $C = \neg \forall x(A(x) \supset B(x)); D = \exists x((A(x) \& \neg B(x)))$.
3. Некоторые пассажиры не платят за проезд.
4. $\forall x(A(x) \supset (\neg A(x) \supset \exists yB(y)))$

Вариант №24

1. $\forall x(\exists y(\neg A(x) \& B(y)) \supset C(y, z))$.
2. $A(x) = "x \text{ насекомое}"; B(x) = "x \text{ беспозвоночное}."$ Записать словами:
 $C = \neg \exists x(A(x) \& \neg B(x)); D = \forall x(A(x) \supset B(x))$.
3. Не все полезное приятно.
4. $\forall x(B(x) \supset \forall yA(y))$.

Вариант № 25

1. $\forall x(\exists y(\neg A(x,y) \& B(y, z)))$.
2. $A(x) = "x - \text{рыба}"; B(x) = "x \text{ дышит жабрами}"$. Записать словами:
 $C = \forall x(A(x) \supset B(x)); D = \neg \exists x(A(x) \& \neg B(x))$.
3. Не всякий газ бесцветен.
4. $\forall x(\neg A(x) \supset (A(x) \supset \exists y B(y)))$.

Вариант №26

1. $\exists x(A(x, y) \vee \neg \forall y B(x, y))$.
2. $A(x) = "x - \text{алгоритм}"; B(x) = "x \text{ сходится}"$. Записать словами:
 $C = \forall x(A(x) \supset \neg B(x)); D = \exists x(B(x) \& A(x))$.
3. Все люди хорошие.
4. $\forall x(A(x) \supset \exists y B(y))$.

Вариант №27

1. $\neg \forall x A(x, y) \supset B(x, y)$.
2. $A(x) = "x - \text{издательство}"; B(x) = "x \text{ выпускает учебники}"$. Записать словами:
 $C = \neg \forall x(A(x) \supset B(x)); D = \exists x((A(x) \& \neg B(x)))$.
3. Некоторые студенты досрочно сдали экзамены.
4. $\forall x(B(x) \supset \exists y(A(y) \supset B(x)))$.

Вариант №28

1. $\forall x(A(x, y) \supset \exists z A(y, z))$.
2. $A(x) = "x - \text{целое число}"; B(x) = "x - \text{рациональное число}"$. Записать словами:
 $C = \neg \forall x(B(x) \supset A(x)); D = \exists x((A(x) \& \neg B(x)))$.
3. Не все государства подписали это соглашение.
4. $\neg \forall x(A(x) \supset \exists y B(x, y))$

Вариант №29

1. $\exists x \neg \forall y (\neg A(x, y) \sim B(y, z))$.
2. $A(x) = "x - \text{осёл}"; B(x) = "x \text{ упрям}"$. Записать словами:
 $C = \exists x(B(x) \& A(x)); D = \forall x(A(x) \supset B(x))$.
3. Не все спортсмены участвовали в соревновании.
4. $\forall x(A(x, y) \supset \exists z A(y, z))$.

Вариант №30

1. $\forall x \exists y (A(x, y) \sim B(y, z))$.
2. $A(x) = "x - \text{дерево}"; B(x) = "x \text{ лиственное}"$. Записать словами:
 $C = \neg \forall x(A(x) \supset B(x)); D = \exists x((A(x) \& \neg B(x)))$.
3. Некоторые автобусы не останавливаются на этой остановке.
4. $\exists x(\neg \forall y(\neg A(x, y) \supset B(y, z)))$.

6.10.2. Время на подготовку и выполнение:

подготовка 5 мин.;
выполнение 40 час;
оформление и сдача 5 мин.;
всего 0 часа 50 мин.

6.10.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
31. формул алгебры высказываний	Классификация формул алгебры логики .Перечисление последовательности действий при решении логических задач.	
32. методов минимизации алгебраических преобразований	Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике. Приложение нормальных форм для формул алгебры высказываний.	
34. основы языка и алгебры предикатов	Союзы языка и логические операции Формулировка основных понятий связанные с предикатами Перечисление последовательности действий кванторных операции над предикатами Описание процессов применения логики предикатов к логико-математической практике.	

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

7. Вопросы дифференцированного зачета

БИЛЕТ №1

1. Понятие высказывания и логические операции над высказываниями.
2. Проблемы аксиоматического исчисления высказывания: разрешимость и непротиворечивость; проблема полноты и независимости.

БИЛЕТ №2

1. Понятие формулы алгебры логики и равносильные формулы.
2. Понятие предикатов. Пример.

БИЛЕТ №3

1. Основные равносильности алгебры логики.
2. Логические операции над предикатами.

БИЛЕТ №4

1. Алгебра логики. Равносильности, выражающие одни операции через другие.
2. Кванторные операции.

БИЛЕТ №5

1. Законы алгебры логики.
2. Понятие формулы логики предикатов.

БИЛЕТ №6

1. Основные законы булевой алгебры логики.
2. Равносильные формулы логики предикатов.

БИЛЕТ №7

1. Функции алгебры логики и их представление в виде формул.
2. Предваренная нормальная форма.

БИЛЕТ №8

1. Законы двойственности для формул алгебры логики.
2. Общезначимость и выполнимость формул.

БИЛЕТ №9

1. Совершенные нормальные формы: СДНФ и СКНФ.
2. Прямая, обратная и противоположная теоремы.

БИЛЕТ №10

1. Проблемы разрешимости формул алгебры логики.
2. Области истинности предикатов.

БИЛЕТ №11

1. Применение алгебры логики.
2. Эффективно-вычислимы функции.

БИЛЕТ №12

1. Преобразование РКС с использованием алгебры логики.
2. Система аксиом исчисления высказываний.

БИЛЕТ №13

1. Понятие формулы и подформулы исчисления высказываний. Пример.
2. Нормальные алгоритмы Маркова.

БИЛЕТ №14

1. Определение доказуемой формулы.
2. Реализация алгоритма Тьюринга.

БИЛЕТ №15

1. Аксиомы исчисления высказываний.
2. Понятие алгоритма и его характерные черты.

БИЛЕТ №16

1. Правила вывода исчисления высказываний. Правила подстановки. Правила заключения.
2. Разрешимые и перечислимые множества.

БИЛЕТ №17

1. Произвольные правила вывода.
2. Эффективно -вычислимая функция.

БИЛЕТ №18

1. Понятие предиката.
2. Суперпозиция функций.

БИЛЕТ №19

1. Понятие выводимости формул в исчислении высказываний.
2. Установление области истинности и ложности предикатов с помощью кругов Эйлера-Венна.

БИЛЕТ №20

1. Правила силлогизма и контрпозиции.
2. Функции алгебры логики, закон двойственности для формул алгебры логики.

БИЛЕТ №21.

1. Связь между алгеброй высказываний и исчислением высказываний.
2. Суперпозиция функций.

БИЛЕТ №22

1. Алгоритмы распознавания общезначимости формул в частных случаях.
2. Уточнение понятия алгоритма.

БИЛЕТ №23

1. Прямая, обратная и противоположная теоремы логики предикатов.
2. Нормальные алгоритмы Маркова.

БИЛЕТ №24

1. Понятие высказывания и логические операции над высказываниями.
2. Операция минимизации.

БИЛЕТ №25

1. Понятие формулы алгебры логики и равносильные формулы.
2. Схема примитивной рекурсии.

8. Время на подготовку и выполнение:

подготовка 20 мин.;
выполнение 10 час;
оформление и сдача 5 мин.;
всего 0 часа 35 мин.

9. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1. формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения	Определение значения истинности высказываний. Построение составных высказываний. Составление таблиц истинности для формул Приведение формул к совершенным нормальным формам Упрощение формул логики до минимальной ДНФ Приведение формул к совершенным нормальным формам Решение логических задач Выполнение операции над множествами Нахождение мощности множеств Решение задач при помощи кругов Эйлера Вычисление кортежей и декартового произведения множеств Решение задач алгебры Буля Решение логических задач при помощи электронных таблиц. Исследование релейно-контактных схем при помощи алгебры логики Выполнение логических операций над предикатам Выполнение операций с кванторами Применение логики предикатов Составление массовых и индивидуальных задач Составление алгоритмов Вычислимые функции по Тьюрингу	
З1. основных принципов математической логики, теории множеств и теории алгоритмов	Формулировка высказывания и высказывательных форм. Формулировка основных операций: отрицание, конъюнкция и дизъюнкция. Союзы языка и логические операции (Язык и логика).	

	<p>Импликация, эквиваленция, сумма по модулю два, штрих Шеффера, стрелка Пирса.</p> <p>Таблицы истинности. Классификация множеств. Мощность множеств.</p> <p>Кортежи и декартово произведение множеств.</p> <p>Приложение кругов Эйлера к решению логических задач.</p> <p>Описание бинарных отношений и их свойств.</p> <p>Описание соответствия между множествами.</p> <p>Отображения. Функции. Описание элементов теории алгоритмов. Формулировка определения алгоритма</p> <p>Описание машины Тьюринга.</p> <p>Описание нормального алгоритма Марковой</p>	
32. формул алгебры высказываний	<p>Классификация формул алгебры логики</p> <p>.Перечисление последовательности действий при решении логических задач.</p>	
33. методов минимизации алгебраических преобразований	<p>Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике.</p> <p>Приложение нормальных форм для формул алгебры высказываний.</p>	
34. основы языка и алгебры предикатов	<p>Союзы языка и логические операции</p> <p>Формулировка основных понятий связанные с предикатами</p> <p>Перечисление последовательности действий кванторных операции над предикатами</p> <p>Описание процессов применения логики предикатов к логико-математической практике.</p>	

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

10. Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых в аттестации

Оборудование кабинета математики:

- посадочные места студентов;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Математика».

Технические средства обучения:

- мультимедийный проектор;
- ноутбук;
- проекционный экран;
- компьютерная техника для обучающихся с наличием лицензионного программного обеспечения;
- сервер;
- блок питания;
- источник бесперебойного питания;
- колонки.

Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов. М.: Издательский центр «Академия», 2008.
2. Спирин М.С., Спирина П.А. Дискретная математика. М.: Издательский центр «Академия», 2010.

Дополнительные источники:

1. Шапорев С.Д. Математическая логика. Курс лекций и практических занятий. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005.

2. Гиндикин С.Г. Алгебра логики в задачах. Электронная библиотека
Московского государственного университета.