Методические рекомендации к уроку «Алгебра высказываний. Основные операции алгебры высказываний»

Цели урока:
<u>Образовательная:</u> ознакомить учащихся с понятиями логика, алгебра логики, понятие, высказывание, умозаключение; научить строить таблицы истинности, используя логические операции конъюнкции, дизъюнкции, импликация ; закрепить полученные знания путем решения задач.
<u>Развивающая:</u> логическое мышление, речь, внимание, память, способности преодолевать трудности при работе на уроке и анализировать полученные результаты.
<u>Воспитательная:</u> интерес к предмету, ответственность, дисциплинированность, самостоятельность при работе на уроке.
Тип урока: комбинированный
Межпредметные связи: математика, история
Наглядные пособия: компьютер, экран, проектор, презентация по теме.

План урока

1. Организационный момент
2. Изучение учебного материала
3. Закрепление изученного материала
4. Подведение итогов, домашнее задание, методические указания по его выполнению

Ход урока.

1.Организационный момент. Приветствие учеников, учитель отмечает отсутствующих. Сообщение темы, цели, задач, мотивация учебной деятельности

2.Изучение учебного материала Учитель пользуется презентацией, во время изучения слайдов ученики записывают в тетрадях определения.
Самый простой и ясный способ научиться правильно мыслить самому и находить ошибки в чужих суждениях – это освоить основы формальной логики.
В основе современной логики лежат учения, созданные еще древнегреческими мыслителями, хотя первые учения о формах и способах мышления возникли в Древнем Китае и Индии. Основоположником формальной логики является Аристотель, который впервые отделил логические формы мышления от его содержания.

Слайд 1	**АЛГЕБРА ВЫСКАЗЫВАНИЙ. ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ**
Слайд 2	**Содержание**
Слайд 3	**Что такое логика?**
Слайд 4	Мышление всегда осуществляется в каких-то формах. ***LOGOS*(от греч. слово понятие, рассуждение, разум)** **Логика (дословно) –** совокупность правил, которым подчиняется процесс мышления. **Основные формы мышления:** 1. Понятие 2. Суждение 3. Умозаключение
Слайд 5	Основные формы мышления: понятие, суждение и умозаключение. **ПОНЯТИЕ –** форма мышления, в которой отражаются существенные признаки отдельного предмета или класса однородных предметов (например, трапеция, дом). **СУЖДЕНИЕ –** мысль, в которой что-либо утверждается или отрицается относительно определенных предметов (Например, Наступило утро, и мы пошли

	на рыбалку). **УМОЗАКЛЮЧЕНИЕ –** прием мышления, посредством которого из исходного знания получается новое знание (Например, Все металлы – простые вещества).
Слайд 6	**Ключевые понятия** **ЛОГИКА (ФОРМАЛЬНАЯ) –** наука о законах и формах правильного мышления. **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА –** отрасль логики, изучающая связи и отношения, лежащие в основе логического (дедуктивного) вывода.
Слайд 7	**ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЛОГИКИ**
Слайд 8	***АРИСТОТЕЛЬ*** ***(384-322 гг. до н.э.)*** - Основоположник логики. Исследовал различные формы суждений, ввел понятие силлогизма.
Слайд 9	**Аристотелева логика (Классическая логика)** Силлогизм – суждение, в котором из двух суждений выводится третье. Аристотель выделил все правильные формы силлогизмов: • «Все А суть В», «С суть А», следовательно «С суть В» • «Некоторые А суть С», «все А суть В», следовательно «В суть С» • «Все А не суть В», «С суть А», следовательно «С не суть В» • «Некоторые А не суть В», «С суть А», следовательно «Не суть С суть В» Логика, основанная на теории силлогизмов называется классической**.**
Слайд 10	***Декарт Рене (1596-1650, фр. философ, математик)*** Философ, математик. Рекомендовал использовать математические методы в логике.
Слайд 11	***Лейбниц Г.В. (1646-1716, нем. ученый и математик)*** Предложил использовать в логике математическую символику и впервые высказал мысль о возможности применения в ней двоичной системы счисления. **Логика обретает символьный язык, конкретность законов, распространяется за рамки гуманитарных наук.**
Слайд 12	***Джордж Буль (1815-1864, анл.) - основоположник мат. логики.*** 1847 г. –Джордж Буль в работе «Математический анализ логики» изложил основы булевой алгебры. РАЗРАБОТАЛ АЛФАВИТ, ОРФОГРАФИЮ И ГРАММАТИКУ.
Слайд 13	**Рассмотрим применение математической логики**
Слайд 14 - 15	**ПРИМЕНЕНИЕ:** **1)** Логика оказала влияние на развитие математики, прежде всего теории множеств, функциональных систем, алгоритмов, рекурсивных функций. **2)** Математическая логика является средством для изучения деятельности мозга - для решения этой самой важной проблемы биологии и науки вообще. **3)** В гуманитарных науках (логика, криминалистика). **4)** Идеи и аппарат логики используется в кибернетике, ВТ и электротехнике (построены компьютеры на основе законов математической логики).
Слайд 16	***К. Шеннон (1916-2001 гг.)*** 1938 г. – американский математик и инженер Клод Шеннон связал Булеву алгебру (аппарат математической логики), двоичную систему кодирования и релейно-контактные переключательные схемы, заложив основы будущих ЭВМ.
Слайд 17	***Применение:*** 5) Идеи и аппарат логики используется в программировании, базах данных и экспертных системах. PROLOG – язык логического программирования

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Слайд 18</td><td>Рассмотрим основные операции алгебры высказываний.</td></tr>
<tr><td>Слайд 19</td><td>Инверсия (Логическое отрицание)
Логическая операция, которая с помощью связки «не» каждому исходному выражению сопоставляет высказывание, отрицающее исходное.
Правило Инверсии:
Если исходное выражение истинно, то результат отрицания будет ложным, и если исходное выражение ложно, то результат отрицания будет истинным.</td></tr>
<tr><td>Слайд 20</td><td>Инверсия (Логическое отрицание)
<table>
<tr><th>A</th><th>$\bar{A}$ $(\neg A)$ (возможны оба обозначения)</th></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Слайд 21</td><td>КОНЪЮНКЦИЯ (Логическое умножение)
Это соединение двух высказываний А и В в одно с помощью союза «И», употребляемого в исключающем виде.
Правило Конъюнкции:
Конъюнкция двух логических высказываний истинна тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания.</td></tr>
<tr><td>Слайд 22</td><td>КОНЪЮНКЦИЯ (Логическое умножение)
<table>
<tr><th>A</th><th>B</th><th>A ∩ B</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Слайд 23</td><td>ДИЗЪЮНКЦИЯ (Логическое сложение)
Это соединение двух высказываний А и В в одно с помощью союза «ИЛИ», употребляемого в не исключающем виде.
Правило Дизъюнкции:
Дизъюнкция двух логических выражений ложна тогда и только тогда, когда оба высказывания ложны.</td></tr>
<tr><td>Слайд 24</td><td>ДИЗЪЮНКЦИЯ (Логическое сложение)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th>A</th><th>B</th><th>A ∪ B</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Слайд 25</td><td>Импликация (Логическое следование)
Это соединение двух высказываний А и В в одно с помощью союза «Если …, то …».
Правило Импликации:
Импликация высказываний ложна лишь в том случае, когда А истинно, а В ложно.</td></tr>
<tr><td>Слайд 26</td><td>Импликация (Логическое следование)
<table>
<tr><th>A</th><th>B</th><th>A → B</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Слайд 27</td><td>Эквиваленция (Логическое тождество)
Это соединение двух высказываний А и В в одно с помощью союза «Тогда и только тогда, когда…»
Правило Импликации:
Эквиваленция двух высказываний истина только в том случае, когда оба эти высказывания истинны или ложны.</td></tr>
<tr><td>Слайд 28</td><td>Эквиваленция (Логическое тождество)
<table>
<tr><th>A</th><th>B</th><th>A ↔ B</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Слайд 29</td><td>Приоритет логических операций
➢ ИНВЕРСИЯ;
➢ КОНЪЮНКЦИЯ;
➢ ДИЗЪЮНКЦИЯ;
➢ ИМПЛИКАЦИЯ и ЭКВИВАЛЕНТНОСТЬ</td></tr>
<tr><td>Слайд 30</td><td>АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ ТАБЛИЦ ИСТЕННОСТИ</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Слайд 31</td><td>Решение логических выражений принято оформлять в виде таблиц, в которых по действиям показано, какие значения принимает логическое выражение при всех возможных наборах его переменных</td></tr>
<tr><td>Слайд 32</td><td>Для составления таблицы истинности необходимо:
1. Выяснить количество строк (2n, где n – количество переменных)
2. Выяснить количество столбцов (количество переменных + количество логических операций)
3. Построить таблицу, указывая названия столбцов и возможные наборы значений переменных
4. Заполнить таблицу истинности по столбцам</td></tr>
<tr><td>Слайд 33</td><td>Пример №1
Задание: Построить таблицу истинности для функции $F = (A \cup B) \cap (\neg A \cup \bar{B})$.
1. Переменных: две (А и В), т.е. N = 2 ⇒ количество строк: 2n=22=4.
С заголовком: 5
2. Количество столбцов:
2 переменные + 5 операций (∨,∧,¬,∨ и ¬).
Итого 7
3. Порядок операций:
1 5 2 4 3
$F = (A \cup B) \cap (\neg A \cup \bar{B})$</td></tr>
<tr><td>Слайд 34</td><td>Составим таблицу истинности для функции $\boldsymbol{F} = (\boldsymbol{A} \cup \boldsymbol{B}) \cap (\neg \boldsymbol{A} \cup \bar{\boldsymbol{B}})$
<table>
<tr><th>A</th><th>B</th><th>$A \cup B$</th><th>$\neg A$</th><th>$\bar{B}$</th><th>$\neg A \cup \bar{B}$</th><th>$(A \cup B) \cap (\neg A \cup \bar{B})$</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Слайд 35</td><td>Пример 2:
Построим таблицу истинности для функции
F = X ∨ Y ∧ ¬Z
1. <u>Переменных:</u>
три (X, Y и Z), т.е. n = 3 ⇒ количество строк: $2^n=2^3=8$.
С заголовком: 9
2. <u>Количество столбцов:</u>
3 переменные + 3 операции (∨,∧,¬).
Итого 6
3. <u>Порядок операций:</u>
3 2 1
F = X ∨ Y ∧ ¬Z</td></tr>
<tr><td>Слайд 36</td><td>Составим таблицу истинности для функции</td></tr>
</table>

X	Y	Z	$\bar{Z}$	$Y \cap \bar{Z}$	$X \cup Y \cap \bar{Z}$
0	*0*	*0*	*1*	*0*	*0*
0	*0*	*1*	*0*	*0*	*0*
0	*1*	*0*	*1*	*1*	*1*
0	*1*	*1*	*0*	*0*	*0*
1	*0*	*0*	*1*	*0*	*1*
1	*0*	*1*	*0*	*0*	*1*
1	*1*	*0*	*1*	*1*	*1*
1	*1*	*1*	*0*	*0*	*1*

Слайд 37

Равносильные логические выражения
Логические выражения, у которых последние столбцы в таблице истинности совпадают, называются равносильными.
Равносильность обозначается знаком « = ».

Слайд 38

Пример №3.
Доказать равносильность логических выражений $\bar{A} \cap \bar{B}$ и $\overline{A \cup B}$.
Составим таблицы истинности.

A	*B*	$\bar{A}$	$\bar{B}$	$\bar{A} \cap \bar{B}$
0	*0*	*1*	*1*	*1*
0	*1*	*1*	*0*	*0*
1	*0*	*0*	*1*	*0*
1	*1*	*0*	*0*	*0*

A	*B*	$A \cup B$	$\overline{A \cup B}$
0	*0*	*0*	*1*
0	*1*	*1*	*0*
1	*0*	*1*	*0*
1	*1*	*1*	*0*

Следовательно, $\bar{A} \cap \bar{B} = \overline{A \cup B}$

Слайд 39

5. Подведение итогов. Фронтальная беседа с учащимися по теме урока**.**
Скажите, в каких предметах пригодится знание основ логики, приведите примеры. (Русский язык, математика).

Рефлексия.
Продолжите предложение:
Сегодняшнее занятие мне позволило...
Я никогда не думал(а), что…
В своей работе я…
Домашнее задание: заполните таблицу истинности.

A	*B*	$A \to B$	$A \leftrightarrow B$	$(A \to B) \cap A \leftrightarrow B$
0	*0*			
0	*1*			
1	*0*			
1	*1*			