**Технологическая карта урока**

|  |  |
| --- | --- |
| **Предмет, класс** | Основы информатики и ИКТ |
| **Ф.И.О. учителя** | Чижова Ирина Валентиновна |
| **Тема урока** | «Формулы и законы логики» |
| **Продолжительность** **урока** | 45 минут |
| **Тип урока** | Продуктивный урок |
| **Цель урока** | Доказательство законов логики через составление таблиц истинности |
| **Задачи урока** | 1. научить оперировать имеющимся потенциалом знаний по данной теме;
2. предоставить каждому учащемуся возможность проверить свои знания и повысить их уровень;
3. вовлечь учащихся в активную практическую деятельность;
4. воспитать у учащихся чувство ответственности, уверенности в себе.
 |
| **УМК** |  |
| **Дидактическое сопровождение** | Карточки с формулами логики, шаблоны заданий |
| **Вид используемых на уроке средств ИКТ** | Компьютер, проектор |
| **Необходимое аппаратное и программное обеспечение** | Компьютер, проектор, MS PowerPoint |
| **Методическое описание использования ЦОР на уроке** |  |
| **Этап урока** | **Время** | **Цель** | **Содержание учебного материала** |
| **Деятельность учителя** | **Деятельность обучающихся** |
| 1.Организационный  | 1 мин | Вводная часть. Постановка целей и задач урока. | Вступительное слово. « Тема урока: «Формулы и законы логики».Вы уже знакомы с базовыми понятиями алгебры логики и сейчас эта тема получит законное продолжение. Помимо нового теоретического, а точнее даже образовательного материала нас ожидают практические задания.» | Фиксируют тему в тетрадь. |
| 2.Повторение | 3 мин | Повторение | Напомню основные положения:1)Формулы алгебры логики:- простые высказывания;-выражения вида¬А, А&В, АⅤВ, А→В, А↔ВЛюбое элементарное высказывание может входитьв формулу неоднократно.Логическую формулу можно рассматривать как логическую функцию.Например: F(a;b)=a&bВопрос. Являются ли перечисленные записи логическими формулами?1. 1) A ⅤB=A&BⅤC
2. 2) (A&BⅤC)→¬A

3) A&ⅤB2) Вопрос. К каким логическим операциям относятся следующие таблицы истинности:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **A** | **B** | **F** |
| **0** | **0** | **0** |
| **0** | **1** | **0** |
| **1** | **0** | **0** |
| **1** | **1** | **1** |

|  |  |
| --- | --- |
| **A** | **F** |
| **0** | **1** |
| **1** | **0** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **A** | **B** | **F** |
| **0** | **0** | **1** |
| **0** | **1** | **1** |
| **1** | **0** | **0** |
| **1** | **1** | **1** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **A** | **B** | **F** |
| **0** | **0** | **0** |
| **0** | **1** | **1** |
| **1** | **0** | **1** |
| **1** | **1** | **1** |

Напомню принцип формирования таблицы истинности: «на входе» нужно перечислить все возможные комбинации истины и лжи, которые могут принимать элементарные высказывания (аргументы). В данном случае в формулу входят два высказывания, и нетрудно выяснить, что таких комбинаций четыре, «на выходе» же мы получаем соответствующие логические значения всей формулы (функции).Надо сказать, что «выход» здесь получился в «один шаг», но в общем случае логическая формула является более сложной. И в таких «непростых случаях» нужно соблюдать порядок выполнения логических операций. | Анализируют приведенные формулы.Отвечают, что запись под номером 3 не является логической формулой. Здесь прослеживается очевидная аналогия с математикой, из которой непонятно - нужно ли числа складывать или умножать.Рассматривая таблицы на слайде, отвечают:ИнверсияКонъюнкцияДизъюнкцияИмпликацияЭквиваленция |
| 3. | 3 мин | Убедиться в знании обучающимися приоритета выполнения логических операций | Вопрос. Знаете ли вы приоритет выполнения логических операций? Сверим ваш ответ.Вы абсолютно правы.Вопрос. Перед вами две логические формулы. Они одинаковые?**a & b Ⅴ c****a & (b Ⅴ c)** | Порядок выполнения логических операций:* в первую очередь выполняется отрицание ¬;
* во вторую очередь – конъюнкция &, Λ;
* затем – дизъюнкция Ⅴ;
* потом импликация →;

и, наконец, низший приоритет имеет эквиваленция ↔.Ответ: Это две разные формулы. |
| 4. | 5 мин | Вывод импликации через базовые логические операции | Составим таблицу истинности для формулы**¬ a Ⅴ b**В данную формулу входят два элементарных высказывания и на «входе» нам нужно перечислить все возможные комбинации 0 и 1.Чтобы избежать путаницы и разночтений договоримся перечислять комбинации строго в таком порядке:

|  |  |
| --- | --- |
| **a** | **b** |
| **0** | **0** |
| **0** | **1** |
| **1** | **0** |
| **1** | **1** |

Желающие могут вложить в импликацию содержательный смысл, например: «Если идет дождь, то на улице сыро».Сформулируем общее определение: ***две формулы называются тождественными (равносильными), если их таблицы истинности совпадают.***Фиксируют определение в тетрадь. | Один ученик работает у доски, остальные в тетрадях.Сверяем результаты:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **a** | **b** | **¬a** | **¬aⅤb** |
| **0** | **0** | **1** | **1** |
| **0** | **1** | **1** | **1** |
| **1** | **0** | **0** | **0** |
| **1** | **1** | **0** | **1** |

Анализируя полученную таблицу истинности, учащиеся приходят к выводу, что они через базовые формулы логического сложения и логического отрицания вывели таблицу истинности импликации. |
| 5. | 5 мин | Вывод эквиваленции через базовые логические операции | Задание: Составить таблицу истинности для формулы(a → b) & (b → a)и убедиться в справедливости тождестваa↔b≡(a → b) & (b → a)Сверяем полученные результаты. | Один ученик работает у доски, остальные в тетради.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **a** | **b** | **a→b** | **b→a** | **F(a;b)** |
| **0** | **0** | **1** | **1** | **1** |
| **0** | **1** | **1** | **0** | **0** |
| **1** | **0** | **0** | **1** | **0** |
| **1** | **1** | **1** | **1** | **1** |

 |
| 6. | 3 мин | Закрепление решения задач равносильности | Равносильности подлежат доказательству, которое стандартно осуществляется с помощью таблиц истинности. В действительности мы уже доказали равносильности, выражающие импликацию и эквиваленцию, и сейчас закрепим технику решения данной задачи.Докажем тождество **а&1≡а**. Поскольку в него входит единственное высказывание **а**, то «на входе» возможно всего лишь два варианта: 0 или 1. Далее приписываем единичный столбец и применяем к ним ***правило И.***В результате «на выходе» получена формула, истинность которой совпадает с истинностью высказывания **а**. Равносильность **а&1≡а** доказана. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **а** | **1** | **а&1** |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

Фиксируют доказательство в тетради. |
| 7. | 8 мин | Убедиться в справедливости закона де Моргана | Задание: убедиться в справедливости законов де Моргана.Закон де Моргана**¬(a Ⅴb)≡¬a & ¬b**Задание: соединим эквиваленцией левую и правую части только что доказанного тождества де Моргана.Запишем его более компактно: **¬(a Ⅴb) ↔¬a & ¬b ≡1**Делаем вывод:любую равносильность **А≡В** можно представить в виде тождественно истинной формулы **А↔В≡1.** Это значит, что ПРИ ЛЮБОМ исходном наборе 0 и 1 «на выходе» получается строго 1. Этому есть очень простое объяснение: так как таблицы истинности А и В совпадают, то они эквивалентны. | Два ученика работают у доски: один составляет таблицу истинности для левой части формулы, другой - для правой. Все остальные работают в тетрадях и по окончании работы делают вывод. Таблица истинности для левой части:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **a** | **b** | **a Ⅴb** | **¬(a Ⅴb)** |
| 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 |

Таблица истинности для правой части:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **a** | **b** | **¬a**  | **¬b** | **¬a Λ ¬b** |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |

Результаты совпали, таким образом тождество доказано.Учащиеся проделывают это задание в тетради. записывают его более компактно:Фиксирую запись в тетради. |
| 8. | 5 мин | Дать понятие законов логики и противоречия. | Формула, которая принимает значение *Истина* при любом наборе значений входящих в нее переменных, называется **тождественно истинной** **формулой** или **законом логики**.В силу обоснованного ранее перехода от равносильности **А≡В** к тождественно истинной формуле **А↔В≡1**, все выше перечисленные тождества представляют собой законы логики.Формула, которая принимает значение *Ложь* при любом наборе значений входящих в нее переменных, называется **тождественно ложной** **формулой** или **противоречием.**Пример противоречия от древних греков:**а & ¬а≡0**(никакое высказывание не может быть истинным и ложным одновременно.) | Фиксируют в тетради определение закона логики.Фиксируют в тетради определение противоречия.Необходимо осмыслить, объяснить, доказать это противоречие.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **а** | **¬ а** | **а & ¬ а** |
| **0** | **1** | **0** |
| **1** | **0** | **0** |

И сделать вывод: И делают вывод:«на выходе» получены исключительно 0, следовательно, формула действительно тождественно ложна. |
| 9. | 10 мин | Доказательство закона силлогизма | Закон силлогизма**(a → b) & (b → c) → (a →c)≡1**Силлогизм – рассуждение мысли, состоящее из трех простых атрибутов: двух посылок и одного заключения. Например:«Всякий человек смертен (большая посылка)Сократ – человек (меньшая посылка)Сократ смертен (заключение)Пример силлогизма: «Все дубы – деревья, все деревья – растения, следовательно, все дубы – растения».Вам предлагается:1. доказать этот закон;
2. выяснить, будет ли являться законом логики следующая формула: **(a→¬b)Ⅴ(a Λ c)**

В целях экономии времени вам раздаются шаблоны таблиц истинности, необходимо их заполнить, при этом написав свою фамилию в отведенном для этого месте. | Учащиеся работают с шаблонами таблиц истинности. |
| 10. | 2 мин | Подведение итогов урока | Насколько успешно вы поняли материал урока, выясним после проверки заполненных вами таблиц истинности. Все получат оценки. Прошу сдать заполненные шаблоны. | Сдают заполненные шаблоны таблиц истинности. |
|  |  |  |  |  |