**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↔В  Любое элементарное высказывание может входить  в формулу неоднократно.  Логическую формулу можно рассматривать как логическую функцию.  Например: F(a;b)=a&b  Вопрос. Являются ли перечисленные записи логическими формулами?   1. 1) A ⅤB=A&BⅤC 2. 2) (A&BⅤC)→¬A   3) A&ⅤB  2) 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:  Инверсия  Конъюнкция  Дизъюнкция  Импликация  Эквиваленция |
| 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 тождества  a↔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. |
|  |  |  | |  |  |