

# Формальная ЛОГИКА

**Котлярова В.Ю.,  
учитель информатики,  
МБОУ СОШ №1 им. Н.К.Крупской,  
города Нижний Тагил**

# Слово «ЛОГИКА» означает

- совокупность правил, которым подчиняется процесс мышления
- Законы Логике отражают в сознании человека свойства, связи и отношения объектов окружающего мира
- Логика как наука позволяет строить формальные модели окружающего мира (отстраняясь от их содержательной стороны)

# Основные формы МЫШЛЕНИЯ



## Понятие-

это форма мышления, которая выделяет существенные признаки предмета или класса предметов, отличающие его от других

## Умозаключение-

это прием мышления, позволяющий на основе одного или нескольких суждений (посылок) получить новое суждение (вывод)

## Суждение-

это мысль, в которой что-то утверждается или отрицается

# Примеры

- Квадрат      Понятие
- «Принтер предназначен для ввода информации»      Суждение ложное
- Ураганный ветер      Понятие
- Доказательство теоремы      Умозаключение
- «Дважды два равно четырем»  
Суждение истинное

# Формальная логика

это наука о законах и формах мышления

## Математическая логика

изучает вопросы применения математических методов для решения логических задач и построения логических схем, которые лежат в основе работы любого компьютера



# Суждения в математической логике называют **высказываниями** или **логическими выражениями**

**Высказывание** – это повествовательное предложение, о котором можно сказать, истинно оно или ложно.

## **Примеры:**

1. Каждый ромб – параллелограмм (**истинно**)  
Каждый параллелограмм – ромб (**ложно**)
2. Каждый треугольник – равнобедренный  
треугольник (**ложно**)  
Каждый равнобедренный треугольник –  
треугольник (**истинно**)

# **Сложное (составное)**

## **высказывание -**

получается из простых или сложных  
высказываний с использованием  
союзов **«И»**, **«ИЛИ»** и частицы **«НЕ»**

**Простые ИЛИ сложные высказывания  
также называют логическими  
выражениями**

# **Пример: Составь сложно высказывание с союзом И, ИЛИ**

## **Простое высказывание:**

«На улице светит солнце»

## **Простое высказывание:**

«На улице пасмурная погода»

## **Сложное высказывание с союзом «И»:**

«На улице светит солнце **И** на улице пасмурная погода»

**ЛОЖНО**

## **Сложное высказывание с союзом «ИЛИ»:**

«На улице светит солнце **ИЛИ** на улице пасмурная погода»

**ИСТИННО**



# Логическое выражение -

- это символическая запись, состоящая из логических величин (констант или переменных), объединенных логическими операциями

**Существуют разные варианты  
обозначения**

**истинности или ложности переменных**

<b>Истина</b>	<b>И</b>	<b>True</b>	<b>T</b>	<b>1</b>
<b>Ложь</b>	<b>Л</b>	<b>False</b>	<b>F</b>	<b>0</b>

# **Логические операции и их свойства**

# Таблица истинности

- это таблица со всеми возможными значениями входных переменных и соответствующими им значениями логической функции

# Логическая функция

- это в которой переменные принимают только два значения: логическая единица и логический ноль

# Инверсия

- Одноместная логическая операция
- Частица «НЕ»
- Иначе называется: Логическим отрицанием
- Обозначение:  $\overline{A}$ ,  $\neg A$
- **Результат ИНВЕРСИИ будет ложным, если исходное выражение истинно, и наоборот.**

<b>A</b>	<b><math>\overline{A}</math></b>
<b>0</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>0</b>

# Конъюнкция

- Двухместная логическая операция
- Союз «И»
- Иначе называется: Логическим умножением
- Обозначение:  **$A \& B$ ,  $A \wedge B$ ,  $A \times B$ ,  $AB$**
- **Результат КОНЪЮНКЦИИ будет истинным, тогда и только тогда, когда истинны оба исходных логических выражения одновременно.**

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A&amp;B</b>
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>



# Дизъюнкция

- Двухместная логическая операция
- Союз «ИЛИ»
- Иначе называется: Логическим сложением
- Обозначение:  $A \vee B$ ,  $A+B$
- Результат ДИЗЪЮНКЦИИ будет истинным, тогда и только тогда, когда истинно хотя бы одно из исходных логических выражений.

A	B	$A \vee B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

# Импликация

- Условная двухместная логическая операция
- Связка «ЕСЛИ..., ТО...»
- Иначе называется: Логическим следованием
- Обозначение:  $A \Rightarrow B$
- Результат ИМПЛИКАЦИИ будет ложным, тогда и только тогда, когда условие истинно, а следствие ложно.

A	B	$A \Rightarrow B$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

# Эквивалентность

- Двухместная логическая операция
- Связка «ТОГДА И ТОЛЬКО ТОГДА, КОГДА»
- Иначе называется: Равнозначностью
- Обозначение:  $A \Leftrightarrow B$
- **Результат ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ будет истинным, тогда и только тогда, когда оба исходных выражения одновременно истинны или ложны.**

<b>A</b>	<b>B</b>	<b><math>A \Leftrightarrow B</math></b>
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

# Литература

- Е.С.Кутугина «Арифметические и логические основы построения компьютера». Издание третье. Томск, 2007 год.