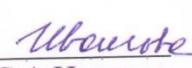


Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя школа № 13»

**Рассмотрена**  
на заседании ШМО  
протокол № 11  
от «26» июня 2020 г.  
Руководитель ШМО 

**Утверждена**  
Приказ по школе № 01-10/67-03  
от «30» июня 2020 г.  
Директор  М.П.Потемина



**Согласована**  
от «29» июня 20\_\_ г.  
Заместитель директора   
С.А.Иванова

**Дополнительная общеразвивающая  
общеобразовательная программа  
естественнонаучная направленность  
«Математическая логика»**

для обучающихся 16 – 18 лет

Срок реализации: *1 год*  
Автор составитель: **Пазухина Т.С.**

2020/2021 учебный год

## Пояснительная записка

**Цель программы** - развивать умение школьников правильно и быстро совершать стандартные логические операции, принимать продуманное, взвешенное решение, правильно говорить о действиях своего и чужого мышления, находить ошибки в рассуждения оппонентов. Изучение курса позволит углубить и обобщить ранее приобретенные школьниками программные знания по математике, информатике, физике, продемонстрирует уникальность математических объектов, возможности применения логики к решению различных задач, в том числе задачи из повседневной жизни.

### **Задачи программы:**

Дать четкие научные знания и навыки по основным темам логики. В том числе: формам мышления, законам мышления.

Сформировать практические навыки аргументации, доказательства и опровержения  
Акцентировать внимание учащихся на разделах логики, связанных с обучением  
Увязать изучение логики с эристикой и риторикой.

Помочь выработать умения и навыки решения логических задач, показать, как можно иллюстрировать различные виды понятий, суждений, умозаключений примерами, найденными в художественной и учебной литературе

Предложить учащимся оптимальное сочетание традиционной формальной логики и элементов символической (математической) логики

**Актуальность программы:** Перемены, произошедшие в сфере образования, а именно личностно-ориентированный подход к образованию, его гуманизация и гуманитаризация, уровневая и профильная дифференциация, привели к смещению акцентов с информационной функции обучения на развивающую.

Сегодня в процессе обучения учитель должен не только передать определенную сумму знаний, но и научить школьников самостоятельно получать новую информацию и творчески ее перерабатывать, В этой ситуации проблеме формирования у школьников логической грамотности должно быть уделено существенное внимание.

Общепризнанно, что умение рассуждать и логически мыслить чрезвычайно сильно развивается в процессе изучения математики, быть может, сильнее, чем в процессе изучения других школьных предметов, В этой ситуации на учителя математики ложится основная нагрузка по формированию у школьников логической грамотности, В свою очередь владение элементарным комплексом логических понятий и действий позволяет школьникам лучше усваивать математику.

Таким образом, на сегодняшний день актуальна проблема одновременного изучения школьного курса математики и элементов логики.

**Значимость программы:** Данная программа дополнительного образования помогает развивать логическое мышление, Умение мыслить последовательно, рассуждать доказательно, строить гипотезы, опровергать неправильные выводы не приходит само по себе – это умение развивает наука логика. Поэтому данная программа дополнительного образования в силу своего универсального применения, занимательности, и, вместе с тем, высокой абстрактности на уровне основ математической логики может быть интересна и, безусловно, полезна всем учащимся.

**Категория обучающихся:** 16-18 лет

**Условия реализации программы:****Продолжительность реализации программы:** 1 год.**Режим занятий:** занятия проходят 1 раз в неделю, 34 часа в год.**Форма организации процесса обучения:** занятия организуются в учебных группах не более 15 человек.**Содержание программы**

Тема 1. Предмет и значение логики

Тема 2. Понятие

Тема 3. Суждение (высказывание)

Тема 4. Законы (принципы) правильного мышления

Тема 5. Дедуктивные умозаключения

Тема 6. Символическая логика. Современная дедуктивная логика

Тема 7. Индуктивные умозаключения

Тема 8. Умозаключения по аналогии.

Тема 9. Искусство доказательства и опровержения.

Тема 10. Гипотеза

**Тематическое планирование**

№	Раздел	Кол-во часов
<b>Предмет и значение логики</b>		
1.	Формы познания	1
2.	Язык, речь, мышление	1
3.	Возникновение логики. Значение логики.	1
<b>Понятие.</b>		
4.	Понятие как форма мышления.	1
5.	Виды понятий.	1
6.	Отношения между понятиями	1
7.	Определение понятий.	1
8.	Деление понятий. Классификация.	1
9.	Ограничение и обобщение понятий.	1
10.	Операции с классами.	1
<b>Суждение.</b>		
11.	Простое суждение.	1
12.	Распределенность терминов в категорических суждениях.	1
13.	Сложное суждение и его виды.	1
14.	Построение таблиц истинности.	1
15.	Логическая структура вопроса и ответа.	1
<b>Законы правильного мышления.</b>		
16.	Основные характеристики правильного мышления.	1
17.	Законы правильного мышления.	1
<b>Дедуктивные умозаключения.</b>		
18.	Общее понятие об умозаключении и его виды.	1
19.	Простой категорический силлогизм.	1
20.	Выводы логики высказываний.	1

<b>Математическая символическая логика.</b>		
21.	Операции с классами.	1
22.	Исчисление высказываний.	1
23.	Выражение логических связей в естественном языке.	1
24.	Логическое следствие.	1
25.	Элементы логики предикатов	1
26.	Многоязычные логики.	1
<b>Индуктивные умозаключения.</b>		
27.	Виды индукции.	1
<b>Умозаключения по аналогии.</b>		
28.	Виды аналогии. Роль аналогии в познании.	1
<b>Искусство доказательства и опровержения.</b>		
29.	Структура и виды доказательства.	1
30.	Правила доказательного рассуждения	1
31.	Логические ошибки в доказательстве.	1
32.	Понятие о логических парадоксах, паралогизмах и софизмах. <i>Диспут на морально – этическую тему.</i>	1
<b>Гипотеза.</b>		
33.	Виды гипотез. Построение гипотезы и этапы ее развития.	1
34.	<i>Итоговое занятие «Роль логики в математике, в познании, в жизни»</i>	1

### **Ожидаемые результаты освоения программы:**

В результате обучения учащиеся научатся:

- решать логических задач различными способами: сопоставление данных, с помощью схем и таблиц, с помощью графов, перебор возможных вариантов, составлением таблиц истинности, составлением и упрощением логических формул по тексту задачи;
- приводить примеры предложений, являющихся и не являющихся высказываниями;
- применять понятия инверсии, конъюнкции, дизъюнкции, импликации, эквивалентности для проверки истинности и ложности сложных высказываний;
- конструировать истинные и ложные сложные высказывания на основе определения сложения и умножения высказываний;
- применять таблицы истинности для иллюстрации определений логических операций, для доказательства их свойств.

### **Контрольно-измерительные материалы**

Примерные вопросы для фронтального опроса:

1. Какая наука называется логикой? (Логика – это наука о формах и способах мышления.)
2. Какие формы мышления вы знаете? (Основными формами мышления являются понятие, высказывание (суждение), умозаключение.)
3. Что называется понятием? (Понятие – это форма мышления, в которой отражаются существенные признаки объекта.)

4. Что называется высказыванием? (Высказывание – это форма мышления, в которой что-либо утверждается или отрицается. Высказывание может быть либо истинно, либо ложно.)
5. Какие из следующих предложений являются высказываниями? Объясните ответ. Определите их истинность.
- а) Число 6 – четное.
  - б) Париж – столица Китая
  - в) Посмотрите в окно.
  - г) Луна – спутник Земли.
  - д)  $4x + 3$ .
  - е) Кто отсутствует?
  - ж)  $2 < 3$
6. Из сложных высказываний выделите простые:
- а) Если три стороны одного треугольника соответственно равны трем сторонам другого, то такие треугольники равны.
  - б) Все ученики изучают математику и литературу.
  - в) Неверно, что любой четырехугольник – параллелограмм.
  - г) Завтра будет туман, и мы не сможем вылететь на соревнования.
7. Что называется умозаключением?
8. Первое высказывание: Академик Ершов русифицировал язык Паскаль. Второе высказывание: Язык Паскаль – структурный язык. Сделайте умозаключение.
9. Какие значения могут принимать логические переменные? (0 – ложь, 1 – истина)
10. Какие основные логические операции вы знаете? (*Конъюнкция – логическое умножение, дизъюнкция – логическое сложение, инверсия – логическое отрицание, импликация – логическое следование, эквивалентность – логическое равенство.*)
11. С помощью каких логических операций образованы сложные высказывания (из задания б)?
12. Постройте высказывания, являющиеся отрицаниями следующих высказываний:
- а) На улице сухо.
  - б) Сегодня выходной день;
  - в) Алеша сегодня не был готов к урокам.
  - г) В школу поставили новые компьютеры.
13. Дайте определение логического умножения (конъюнкции). Постройте таблицу истинности.
14. Выделите простые высказывания из следующего сложного высказывания: “Я поеду в Москву, и если встречу там друзей, то мы интересно проведем время.” Запишите сложное высказывание в виде логической формулы.
15. Дайте определение логического сложения (дизъюнкции). Постройте таблицу истинности.
16. Выделите простые высказывания из следующего сложного высказывания: “Если число делится на 4, то оно делится на 2 и является четным”. Запишите сложное высказывание в виде логической формулы.
17. Дайте определение логического отрицания (инверсии). Постройте таблицу истинности.

18. Выделите простые высказывания из следующего сложного высказывания: «Число является простым, если оно делится на единицу и само себя». Запишите сложное высказывание в виде логической формулы.

19. Дайте определение логического следования (импликации). Постройте таблицу истинности.

20. Выделите простые высказывания из следующего сложного высказывания: «Спортсмен подлежит дисквалификации, если он некорректно ведет себя по отношению к сопернику или принимал допинг». Запишите сложное высказывание в виде логической формулы.

21. После традиционного вечера встречи с выпускниками школы в стенгазете появилась заметка о трех наших бывших учениках. В ней было сказано, что Иван, Андрей и Борис стали учителями. Теперь они преподают разные дисциплины: один из них – математику, второй – физику, а третий – химию. Живут они тоже в разных городах: Минске, Витебске, Харькове. В заметке было написано, что их первоначальные планы осуществились не полностью:

1. Иван живет не в Минске;
2. Андрей – не в Витебске;
3. житель Минска преподает не математику;
4. Андрей преподает не физику;
5. Повезло только жителю Витебска: он преподает любимую им химию.

Можно ли по этим данным определить, кто где живет и что преподает?

К теме « Понятие, суждение»

Примеры задач – шуток:

1) Иванова спросили, кто изображен на портрете на стене его комнаты. Иванов ответил: «Отец изображенного на портрете лица, является единственным сыном того, кто это говорит». Чей это портрет?

2) У фермера восемь свиней: три розовых, четыре бурых и одна черная. Сколько свиней могут сказать, что в этом стаде есть хотя бы одна свинья такой же масти, как и ее собственная?

Примеры упражнений:

1. Какие из перечисленных предложений являются суждениями и каково значение их истинности:

- а) «сидю и смотрю»;
- б) «34 больше 45»;
- в) «сумма внутренних углов треугольника равна двум прямым углам».

2. Какие суждения частные, а какие - общие?

- а) «Меркурий – спутник Марса»;
- б) «Квадрат любого четного числа делится на 4».

3. Из сложных суждений выделите простые:

- а) если завтра будет холодно, мы не пойдем в горы;
- б) студент запланировал выполнить: подготовиться к зачету, почитать книгу, сходить на тренировку.

Примеры типов упражнений:

1. Выделить в сложных суждениях простые и обозначить их буквами.

Представить эти сложные суждения в виде формул.

2. Прочесть формулы сложных суждений, используя смысл каждого из простых суждений.

3. Составить таблицы истинности для данных формул.

При завершении изучения раздела - игра «логический футбол». Суть игры - домашняя заготовка вопросов по теме, разделение группы на две команды по желанию ребят; отвечает на вопрос тот, кому бросили мяч.

К теме «Умозаключения»

Примеры упражнений:

1. Дано суждение: «Каждый равносторонний треугольник является также равноугольным». Сформулируйте аналогичное суждение для шестиугольника.

2. Саша сказал:

- У Димы больше тысячи книг.

- Нет, - возразил Костя, - книг у него меньше.

- Одна-то книга у него наверняка есть, - сказала Ира.

Если истинно только одно из этих утверждений, то

Сколько же книг у Димы?

Примеры занимательных задач:

1) Два спутника подошли к реке. У берега была лодка, которая вмещает только одного человека, однако оба переправились на противоположный берег. Как им это удалось?

2) В вагоне метро сидят рядом пять девушек. Шура сидит через столько же человек от Оли, как и от Дины. Ирина сидит через столько же человек от Шуры, как и от Дины. А студентка МГУ Алена сидит между двумя своими школьными подругами. Как их зовут?

Литература:

1. **«Логические основы математики. 10 – 11 кл. : учебное пособие / А. Д. Гетманова. – М. : Дрофа, 2006.**

2. Логические основы математики: методическое пособие к элективному курсу А. Д. Гетмановой «Логические основы математики» / А. Д. Гетманова. – М. : Дрофа, 2005.

3. Ивин А. А. Логика: Учеб. пособие / А. А. Ивин. — М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО Издательство «Мир и Образование», 2008.-336 с.  
[http://stavroskrest.ru/sites/default/files/files/books/ivin\\_logika.pdf](http://stavroskrest.ru/sites/default/files/files/books/ivin_logika.pdf)

4. Мендельсон Э. Введение в математическую логику, М.: Наука, 1971. <http://static.my-shop.ru/product/pdf/127/1268300.pdf>

5. С.С. Коробков Элементы математической логики и теории вероятности. Екатеринбург, 1999

[http://window.edu.ru/resource/510/67510/files/A02DPPMAT\\_UPS1999D00.pdf](http://window.edu.ru/resource/510/67510/files/A02DPPMAT_UPS1999D00.pdf)

6. А.С. Жилин Логические задачи. <http://edu.h1.ru/metodic/metod2.htm>