

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Брянковская средняя школа №5»

<p>Рассмотрено Методический совет Протокол от «<u>30</u>» <u>08</u> 2024 г. № <u>1</u></p>	<p>УТВЕРЖДЕНО директор школы</p>  <p>Н.С.Храмцова Приказ № 70 – Од от «30» августа 2024 г.</p>
<p>СОГЛАСОВАНО заместитель директора по УР</p>  <p>Гейман Е.А.</p>	

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Курс по выбору  
«Логические основы математики»  
10-11 класс  
на 2024-2025 учебный год

Составитель программы:  
Анучина Радмила Рашитовна

п. Брянка  
2024 г.

## **Пояснительная записка**

Логика, наука о законах и формах правильного мышления, зародилась в Древней Греции. Основоположником логики по праву считают великого ученого Аристотеля (384-322 г. до н. э.). Логика лежит в основе различных наук (естественных, общественных, технических), а так же в основе любого учебного предмета изучаемого в начальной и средней школе. Эти же логические знания (формы абстрактного мышления: понятия, суждения, умозаключения; и законы правильного мышления: тождества, непротиворечия, исключенного третьего и достаточного основания) лежат в основе учебного предмета, изучаемого во всех учебных заведениях.

Логику должен знать каждый человек, чтобы мыслить правильно, т. е. определенно, непротиворечиво, доказательно, четко, и уметь излагать свои мысли понятным языком.

В курсе по выбору «Логические основы математики» рассмотрены общие законы логики, которые лежат в основе любого учебного процесса. Логические знания (формы абстрактного мышления и законы правильного мышления) позволяют более четко мыслить, аргументировано проводить доказательства. Основные законы и приемы логики проиллюстрированы примерами, в основном, относящиеся к математике.

Курс состоит из 2-х частей – теоретической и практической. Теоретическая часть включает логические знания: 1) формы абстрактного мышления – понятия, суждения умозаключения; 2) законы правильного мышления – тождества, непротиворечия, исключенного третьего и достаточного основания. Практическая часть представляет собой пробы своих сил, возможностей в применении законов и приемов логики, позволяет научить учащихся мыслить более четко, аргументировано, чему и помогает решение логических задач.

Общее количество часов при недельной нагрузке 1 час – 34 часа (10 класс), 34 часа (11 класс).

В процессе преподавания курса могут использоваться разнообразные формы занятий и методы обучения, комбинированные занятия, конференции, индивидуальные и групповые, беседы, семинары.

### **Задачи курса**

1. Изучение законов абстрактного правильного мышления.
2. Развитие логического абстрактного мышления.
3. Формирование навыков умственного труда.
4. Воспитание эстетического вкуса учащихся через а) формирование понимания красоты и изящества логических рассуждений, б) раскрытие внутренней гармонии математики.

### **Цели курса**

1. Учить детей мыслить правильно, т. е. определенно, непротиворечиво, доказательно, четко.
2. Учить излагать свои мысли понятным языком.
3. Прививать навыки и умение а) вести грамотно. Аргументировать диспуты, дискуссии, споры; б) отстаивать свою точку зрения различными доказательными способами.
4. Развивать логическое мышление учащихся; применять полученные знания в конкретных учебных ситуациях.
5. Развивать творческие способности школьников.

## **Содержание курса**

### **Предмет и значение логики**

Формы чувственного познания (ощущение, восприятие, представление). Формы абстрактного мышления (понятие, суждение, умозаключение).

Как возникла и развивалась логика. Роль логики и повышении культуры мышления. Значение логики – рациональная основа процесса обучения, в том числе математике.

Описательные и логические термины: логические связи, кванторы. Составление формул для сложных суждений.

### **Понятие**

#### **Понятие как форма мышления.**

Виды признаков предметов: свойства и отношения. Языковые формы выражения понятий. Языковые формы выражения понятий. Роль понятий и познании (на примерах математики, информатики и др. школьных дисциплин).

Основные логические приемы формирования понятий: анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, обобщение. Объем и содержание понятия.

## **Виды понятий. Отношения между понятиями.**

Совместимые и несовместимые понятия. Типы совместимости: равнозначность, перекрещивание, подчинение. Типы несовместимости: соподчинение, противоположность, противоречие. Решение задач, включающих понятие на материале математики, информатики и др. предметов.

## **Определение понятия.**

Реальные и номинальные определения. Правила определения понятий. Ошибки, возможные в определении. Приемы сходные с определением понятий: описание, характеристика, разъяснение по средствам примера, сравнение, различие. Нахождение учащимися определений понятий и использования приемов, их заменяющих, в школьных учебниках по математике и в научной и детской литературе.

## **Деление понятий.**

Виды деления: по видоизменению признака и дихотомическое (двучленное). Правила деления понятий. Возможные ошибки в делении. Использование операции деления понятий классификации в математике.

## **Обобщение и ограничение понятий.**

Использование этих логических операций в математике.

## **Суждение (высказывание)**

### **Общая характеристика суждения.**

Суждение и предложение.

### **Виды простых суждений:**

Суждение свойства (атрибутивное), суждение существования, суждения с отношениями.

### **Простое суждение и его состав:**

Субъект, предикат, связка, кванторное слово. Классификация простых суждений по качеству и количеству. Объединенная классификация простых суждений по качеству и количеству. Приведение суждения к четкой логической форме.

### **Сложное суждение и его виды.**

Образование сложных суждений из простых с помощью логических связок: конъюнкции, дизъюнкции, импликации, эквиваленции и отрицания. Составление формул для сложных суждений. Приведение содержательных примеров сложных суждений по данной формуле исчисления высказываний.

### **Законы (принципы) правильного мышления**

Основные черты правильного мышления: определенность, последовательность, непротиворечивость и доказательность.

Общая характеристика законов (принципов) правильного мышления.

Закон тождества. Закон непротиворечия. Закон исключенного третьего. Закон достаточного основания. Нахождение учащимися примеров, показывающих нарушение этих законов и мышления.

### **Дедуктивные умозаключения**

Общее понятие об умозаключении. Структура умозаключения: посылки; заключение; логическая связь между посылками и заключением (выводы). Виды умозаключений: дедуктивные, индуктивные, по аналогии. Понятие дедуктивного умозаключения. Необходимый характер логического следования в правильно построенных дедуктивных умозаключениях. Умозаключения непосредственные и опосредованные. Непосредственные умозаключения: превращение, обращение, противопоставление предикату. Простой категорический силлогизм. Состав, фигуры, модусы правила категорического силлогизма. Выводы логики высказываний. Прямые выводы. Условные умозаключения. Чисто условные умозаключения. Условно-категорические умозаключения. Разделительные умозаключения. Чисто разделительные и разделительные и разделительно-категорические умозаключения. Дилеммы. Трилеммы.

### **Математическая (символическая) логика. Современная дедуктивная логика.**

Операции с классами (объемами) понятий: объединение, пересечение, вычитание. Решение задач, включающих два, три или большее число классов на материале математике, информатике и других школьных учебных предметов. Исчисление высказываний (пропозициональная логика). Понятие высказывания. Простые и сложные высказывания. Способы образования сложных высказываний с помощью логических связок: конъюнкции, дизъюнкции, эквиваленции и отрицания. Тождественно-истинные формулы, тождественно-ложные формулы и выполнимые формулы. Исчисление высказываний. Отрицание простых и сложных суждений. Образование суждения, противоречащего сложному суждению. Логическое противоречие. Закон непротиворечия и закон исключенного третьего. Выражение логических

связок в естественном языке. Логическое следствие. Равносильные формулы. Доказательство эквивалентности двух выражений путем эквивалентных преобразований.

### **Индуктивные умозаключения**

Понятие индуктивного умозаключения и его виды. Полная индукция и ее использование в математике. Математическая индукция. Неполная индукция и ее виды: индукция через простое перечисление; индукция через анализ и отбор фактов; научная индукция. Условия повышения достоверности индуктивного умозаключения. Индуктивные методы установления причинных связей. Метод сходства. Метод различия. Метод сопутствующих изменений Метод остатков. Роль индуктивных умозаключений в познании. Взаимосвязь индукции и дедукции в познании и учебном процессе. Индуктивные дедуктивные методы изложения учебного материала в математике.

### **Умозаключения по аналогии**

Аналогия и ее структура. Виды умозаключения по аналогии: аналогия свойств и аналогия отношений. Нестрогая и строгая аналогия. Ложная аналогия. Условия повышения степени вероятности заключений в выводах нестрогой аналогии. Достоверность заключений в выводах строгой аналогии. Роль аналогии в познании. Аналогия логическая основа метода моделирования в науке и технике. Использование аналогий в процессе обучения на уроках истории, физики, астрономии, математики, биологии и др. Д. Пойа о примерах применения аналогий в математике.

### **Искусство доказательства и опровержения**

Структура и виды доказательств. Доказательство и убеждение. Структура доказательства: тезис, аргументы, демонстрация. Роль доказательства в школьном обучении, в том числе в математике. Прямое и косвенное доказательство. Использование их в математике. Правила доказательного рассуждения: по отношению к тезису, к аргументам, к форме доказательства. Логическая ошибка относительно доказываемого тезиса, ошибка и в аргументах доказательства и в форме доказательства. Понятия о логических парадоксах. Математические софизмы. Опровержение. Структура опровержения. Опровержение тезиса (прямое и косвенное); критика аргументов; выявление несостоятельности демонстрации.

**Гипотеза.** Гипотеза как форма развития знаний. Логико-методологические условия состоятельности научных гипотез. Виды гипотез: общие, частные и единичные. Понятие рабочей гипотезы Конкурирующие гипотезы в науке; условия отбора предпочтительных гипотез. Построение гипотезы и этапы ее развития. Роль умозаключений и опытных данных при формировании гипотез. Метод множественных гипотез. Основной способ подтверждения гипотез: выведение следствий и их верификация. Вероятностная оценка степени подтверждения гипотез. Способы опровержения гипотез.

## **Перечень учебно-методических средств обучения**

«Логические основы математики» (учебное пособие элективного курса учащихся 10-11 классов). М.: Дрофа, 2005.

Методическое пособие и программа для учителей по элективному курсу «Логические основы математики» (для учащихся 10-11 классов)

## **Планируемые результаты освоения курса по выбору**

### **«Логические основы математики»**

**К планируемым результатам освоения курса по выбору «Логические основы математики»** на уровне среднего общего образования, согласно требованиям ФГОС СОО,ООП СОО МБОУ «БСШ №5», относятся следующие результаты.

#### **Личностные результаты:**

- 1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
- 2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

- 3) готовность к служению Отечеству, его защите;
- 4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- 5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- 6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигая в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
- 7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- 11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- 12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
- 13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- 14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- 15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

#### **Метапредметные результаты:**

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать

информацию, получаемую из различных источников;

- 5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- 6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
- 7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
- 8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

### **Результаты освоения курса**

- 1) сформированность представлений о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- 2) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 3) владение формами мышления: понятия, суждения, умозаключения; законы правильного мышления;
- 4) понимание способов доказательств и опровержения (прямые и косвенные);
- 5) понимание видов логических ошибок, встречающихся в ходе доказательства и опровержения, понимание видов гипотез: общие, частные, единичные;
- 6) овладение основными знаниями из раздела математической логики.
- 7) овладение умением в художественной литературе находить понятия и суждения, делать логический анализ математических текстов; умение иллюстрировать различные виды понятий, суждений и умозаключений
- 8) овладение практически навыками аргументации, доказательства и опровержения;
- 9) сформированность умений выявлять логические ошибки, встречающиеся в различных видах умозаключений;
- 10) сформированность умений вскрывать ошибки в математических софизмах;
- 11) владение умениями решать логические задачи по теоретическому материалу науки логики и математики.

### **Требования к уровню подготовки учащихся**

К концу изучения данной программы «Логические основы математики» учащиеся должны знать

1. Формы мышления: понятия, суждения, умозаключения.
  2. Законы правильного мышления:
    - а) закон тождества;
    - б) закон противоречия;
    - в) закон исключения третьего;
    - г) закон достаточного основания.
  3. Способы доказательства и опровержения.
  4. Виды логических ошибок, встречающихся в ходе доказательства и опровержения.
  5. Знать виды гипотез: общие, частные, единичные.
  6. Владеть основными знаниями из раздела математической логики.
- Должны уметь:
- Иллюстрировать различные виды понятий, суждений и умозаключений новыми примерами, найденными в художественной литературе и в учебниках по математике для средней школы.
2. Записывать структуру сложных суждений ряда дедуктивных умозаключений в виде формул

математической логики.

4. Находить отношения между понятиями, используя круги Эйлера, в том числе между математическими понятиями.

5. Практически владеть навыками аргументации, доказательства и опровержения.

6. Уметь вскрывать ошибки в математических софизмах. Уметь решать логические задачи.

**Тематическое планирование с указанием количества часов,  
отводимых на освоение каждой темы  
10-11 класс**

№ п.п.	Дата		Раздел, тема	Количество часов	Примечание
	план	факт			
			<b>10 класс</b>		
			<b>Предмет и значение логики (3 часа)</b>		
1	04.09		Формы познания. Способы описания на математическом языке явлений реального мира.	1	
2	11.09		Язык, речь, мышление.	1	
3	28.09		Возникновение логики. Значение логики.	1	
			<b>Понятие (9 часов)</b>		
4	25.09		Понятие как форма мышления.	1	
5	02.10		Виды понятий.	1	
6	09.10		Совместимые понятия.	1	
7	16.10		Несовместимые понятия.	1	
8	23.10		Реальные и номинальные определения в математике.	1	
9	06.11		Приемы, сходные с определением понятий.	1	
10	13.11		Деление понятий. Классификация в математике	1	
11	20.11		Ограничение понятий. Обобщение понятий.	1	
12	27.11		Операции с классами.	1	
			<b>Суждение (высказывание) (9 часов)</b>		
13	04.12		Простое суждение, его структура и виды.	1	
14	11.12		Объединенная классификация простых суждений по качеству и количеству.	1	
15	18.12		Распределенность терминов в категорических суждениях. Виды логических ошибок, встречающихся в ходе доказательства и опровержения, понимание видов гипотез: общие, частные, единичные.	1	
16	25.12		Сложное суждение и его виды.	1	
17	15.01		Построение таблиц истинности.	1	
18	22.01		Логическая структура вопроса и ответа. Анализ художественной литературы, умение находить понятия суждения.	1	
19	29.01		Виды вопросов. Предпосылки вопросов.	1	
20	05.02		Правила постановки простых и сложных вопросов.	1	
21	12.02		Логическая структура и виды ответов.		
			<b>Законы (принципы) правильного мышления. (7 часов)</b>		
22	19.02		Основные характеристики правильного мышления. Логический анализ математических текстов.	1	

23	26.02		Определенность, последовательность, непротиворечивость и доказательность.	1	
24	05.03		Закон тождества и его применение в математике. Решение логических задач.	1	
25	12.03		Закон непротиворечия.	1	
26	19.03		Закон исключенного третьего.	1	
27	02.04		Закон достаточного основания.	1	
28	09.04		Использование формально-логических законов в обучении.	1	
			<b>Дедуктивные умозаключения (6 часов)</b>	1	
29	16.04		Структура умозаключения.	1	
30	23.04		Виды умозаключений.	1	
31	30.04		Понятие дедуктивного умозаключения.	1	
32	07.05		Непосредственные умозаключения.	1	
33	14.05		Состав, фигуры, модусы, правила категорического силлогизма.	1	
34	21.05		Полисиллогизмы. Практические навыки аргументации, доказательства и опровержения.	1	
			<b>11 класса</b>		
			<b>Дедуктивные умозаключения (3 часа)</b>	1	
1	04.09		Условные умозаключения.	1	
2	11.09		Разделительные умозаключения.	1	
3	18.09		Дилеммы. Трилеммы.	1	
			<b>Математическая (символическая) логика. Современная дедуктивная логика (16 часов)</b>		
4	25.09		Операции с классами.	1	
5	02.10		Построение исчисления высказываний.	1	
6	09.10		Наиболее часто употребляемые схемы правильных рассуждений.	1	
7	16.10		Отрицание сложных суждений.	1	
8	23.10		Выражение логических связей в естественном языке.	1	
9	06.11		Логическое следствие.	1	
10	13.11		Равносильные формулы.	1	
11	20.11		Доказательство эквивалентности двух выражений путем эквивалентных преобразований.	1	
12	27.11		Доказательство тождественной истинности формул приведением их к КНФ.	1	
13	04.12		Выведение всех простых следствий из данных посылок методом Порецкого-Блэка.	1	
14	11.12		Язык логики предикатов. Кванторы общности и существования.	1	
15	18.12		Запись суждений А,Е,І,О на языке логики предикатов.	1	
16	25.12		Правила отрицания кванторов.	1	
17	15.01		Понятие о неклассических логиках.	1	
18	22.01		Проблема интерпретации многозначных логик.	1	
19	29.01		Бесконечно-значные логики А.Д. Гетмановой как обобщение логики Э.Поста.	1	
			<b>Индуктивные умозаключения (3 часа).</b>		
20	05.02		Виды индукции.	1	



21	12.02		Индуктивные методы установления причинных связей.	1	
22	19.02		Индуктивные и дедуктивные методы изложения учебного материала.	1	
			<b>Умозаключения по аналогии (4 часа)</b>		
23	26.02		Аналогия свойств и аналогия отношений.	1	
24	05.03		Строгая, нестрогая и ложная аналогии.	1	
25	12.03		Аналогия- логическая основа метода моделирования в науке и технике.	1	
26	19.03		Использование аналогий в процессе обучения.	1	
			<b>Искусство доказательства и опровержения (6 часов)</b>		
27	02.04		Структура доказательства.	1	
28	09.04		Прямое и косвенное доказательство.	1	
29	16.04		Правила доказательного рассуждения.	1	
30	23.04		Логические ошибки в доказательстве.	1	
31	30.04		Понятие о логических парадоксах.	1	
32	07.05		Понятие о паралогизмах и софизмах. Ошибки в математических софизмах.	1	
			<b>Гипотеза (2часа)</b>	1	
33	14.05		Виды гипотез. Построение гипотезы и этапы ее развития.	1	
34	21.05		Роль логики в математике, в познании, в жизни.	1	