


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Брянковская средняя школа №5»

Рассмотрено Методический совет Протокол от « <u>30</u> » <u>08</u> 2021 г. № <u>1</u>	Утверждено Приказ от «30»08 2021 г. № 58-ОД Директор <u>И.С. Храмова</u>
Согласовано Заместитель директора по УР <u>Е.А. Гейман</u> «30»августа 2021 г.	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Курс по выбору
«Логические основы математики»
10-11 классы
на 2021-2022 учебный год

Составитель программы:
Анучина Радмила Рашитовна

п. Брянка
2021 г.

Пояснительная записка

Логика, наука о законах и формах правильного мышления, зародилась в Древней Греции. Основоположителем 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 часа – 35 часов (10 класс), 35 часов (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 мышлении.

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. Тожественно-

истинные формулы, тождественно-ложные формулы и выполнимые формулы. Исчисление высказываний. Отрицание простых и сложных суждений Образование суждения, противоречащего сложному суждению. Логическое противоречие. Закон непротворечия и закон исключенного третьего. Выражение логических связей 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			
			10 класс		
			Предмет и значение логики (3 часа)		
1	07.09		Формы познания. Способы описания на математическом языке явлений реального мира.	1	
2	14.09		Язык, речь, мышление.	1	
3	21.09		Возникновение логики. Значение логики.	1	
			Понятие (9 часов)		
4	21.09		Понятие как форма мышления.	1	
5	28.09		Виды понятий.	1	
6	05.10		Совместимые понятия.	1	
7	12.10		Несовместимые понятия.	1	
8	19.10		Реальные и номинальные определения в математике.	1	
9	26.10		Приемы, сходные с определением понятий.	1	
10	09.11		Деление понятий. Классификация в математике	1	
11	16.11		Ограничение понятий. Обобщение понятий.	1	
12	23.11		Операции с классами.	1	
			Суждение (высказывание) (9 часов)		
13	30.11		Простое суждение, его структура и виды.	1	
14	07.12		Объединенная классификация простых суждений по качеству и количеству.	1	
15	14.12		Распределенность терминов в категорических суждениях. Виды логических ошибок, встречающихся в ходе доказательства и опровержения, понимание видов гипотез: общие, частные, единичные.	1	
16	21.12		Сложное суждение и его виды.	1	
17	28.12		Построение таблиц истинности.	1	
18	11.01		Логическая структура вопроса и ответа. Анализ художественной литературы, умение находить понятия суждения.	1	
19	18.01		Виды вопросов. Предпосылки вопросов.	1	
20	25.01		Правила постановки простых и сложных	1	

			вопросов.		
21	01.02		Логическая структура и виды ответов.		
			Законы (принципы) правильного мышления. (7 часов)		
22	08.02		Основные характеристики правильного мышления. Логический анализ математических текстов.	1	
23	15.02		Определенность, последовательность, непротиворечивость и доказательность.	1	
24	22.02		Закон тождества и его применение в математике. Решение логических задач.	1	
25	01.03		Закон непротиворечия.	1	
26	15.03		Закон исключенного третьего.	1	
27	22.03		Закон достаточного основания.	1	
28	05.04		Использование формально-логических законов в обучении.	1	
			Дедуктивные умозаключения (7 часов)	1	
29	12.04		Структура умозаключения.	1	
30	19.04		Виды умозаключений.	1	
31	26.04		Понятие дедуктивного умозаключения.	1	
32	03.05		Непосредственные умозаключения.	1	
33	10.05		Состав, фигуры, модусы, правила категорического силлогизма.	1	
34	17.05		Полисиллогизмы.	1	
35	24.05		Итоговое занятие. Практические навыки аргументации, доказательства и опровержения.	1	
			11 класса		
			Дедуктивные умозаключения (3 часа)	1	
1	04.09		Условные умозаключения.	1	
2	11.09		Разделительные умозаключения.	1	
3	18.09		Дилеммы. Трилеммы.	1	
			Математическая (символическая) логика. Современная дедуктивная логика (16 часов)		
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	13.11		Логическое следствие.	1	
10	20.11		Равносильные формулы.	1	
11	27.11		Доказательство эквивалентности двух выражений путем эквивалентных преобразований.	1	
12	04.12		Доказательство тождественной истинности формул приведением их к КНФ.	1	
13	11.12		Выведение всех простых следствий из данных посылок методом Порецкого-Блэка.	1	
14	18.12		Язык логики предикатов. Кванторы общности и существования.	1	
15	25.12		Запись суждений А,Е,І,О на языке логики	1	

			предикатов.		
16	15.01		Правила отрицания кванторов.	1	
17	22.01		Понятие о неклассических логиках.	1	
18	29.01		Проблема интерпритации многозначных логик.	1	
19	05.02		Бесконечно-значные логики А.Д. Гетмановой как обобщение логики Э.Поста.	1	
			Индуктивные умозаключения (3 часа).		
20	12.02		Виды индукции.	1	
21	19.02		Индуктивные методы установления причинных связей.	1	
22	26.02		Индуктивные и дедуктивные методы изложения учебного материала.	1	
			Умозаключения по аналогии (4 часа)		
23	05.03		Аналогия свойств и аналогия отношений.	1	
24	12.03		Строгая, нестрогая и ложная аналогии.	1	
25	19.03		Аналогия- логическая основа метода моделирования в науке и технике.	1	
26	02.04		Использование аналогий в процессе обучения.	1	
			Искусство доказательства и опровержения (6 часов)		
27	09.04		Структура доказательства.	1	
28	16.04		Прямое и косвенное доказательство.	1	
29	23.04		Правила доказательного рассуждения.	1	
30	30.04		Логические ошибки в доказательстве.	1	
31	07.05		Понятие о логических парадоксах.	1	
32	14.05		Понятие о паралогизмах и софизмах. Ошибки в математических софизмах.	1	
			Гипотеза (3 часа)	1	
33	14.05		Виды гипотез.	1	
34	21.05		Построение гипотезы и этапы ее развития.	1	
35	21.05		Роль логики в математике, в познании, в жизни.	1	