

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Брянковская средняя школа №5»

Рассмотрено Методический совет Протокол от « <u>31</u> » <u>08</u> 2019 г. № <u>1</u>	Утверждено Приказ от « <u>31</u> » <u>08</u> 2019 г. № 55-ОД Директор <u>Н.С. Храмцова</u> МБОУ «БСШ № 5»
Согласовано Заместитель директора по УВР <u>Е.А. Гейман</u> « <u>31</u> » <u>08</u> 2019 г.	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Факультативный курс
«Логические основы математики»
10-11 классы
на 2019-2020 учебный год

Составитель программы:
Анучина Радмила Рашитовна

п. Брянка

2019 г.

Пояснительная записка

Формирование логической культуры учащихся – важное условие гуманитаризации образования. Логическая культура формируется в процессе познания, самостоятельного творческого мышления, при усвоении специальных методов и приемов доказательного рассуждения.

Логическая культура не является врожденной, её надо воспитывать, причем уже в начальной школе. Её повышению эффективно способствует изучение основ логики как предмета образования. Соблюдение правил логики избавляет рассуждение человека от запутанности, обеспечивает доказательство истинных суждений и опровержение ложных. Правильному мышлению свойственны определенность, непротиворечивость, последовательность и обоснованность. **Цель курса** – дать учащимся знание законов и логических форм мышления, а также сформировать навыки и умения, необходимые для реализации полученных знаний на практике (на уроках математики, информатики, физики и др.) и в повседневной деятельности.

Изучение логики способствует становлению самосознания, интеллектуальному развитию личности. Овладение логическими знаниями и умелое их использование на практике помогает разбираться в закономерностях и взаимосвязях явлений общественной жизни, вести аргументированную полемику, доказательно отстаивать истинные суждения.

Людям необходимо умение эффективно и корректно вести диалоги, критически воспринимать аргументацию оппонентов, уметь находить нужные аргументы, культурно и логически грамотно опровергать ложные тезисы, встречающиеся в полемике, дискуссиях, диспутах и других формах диалога.

Курс призван способствовать решению следующих **задач**:

1. Дать четкие научные знания и навыки по основным темам логики, в том числе:
 - а. Формам мышления (понятиям, суждениям, умозаключениям);
 - б. Законам (принципам) мышления: закону тождества, закону непротиворечия, закону исключенного третьего, закону достаточного основания и др.
 - с. Сформировать у учащихся практические навыки аргументации, доказательства и опровержения, показать встречающиеся в этом процессе правила и логические ошибки, различные уловки, применяемые в ходе полемики, дискуссий, диспутов и других форм диалога.
2. Акцентировать внимание учащихся на разделах логики, связанных с обучением, научить учащихся применять полученные логические знания в процессе изучения математики, информатики и других школьных предметов.
3. Увязать изучение логики с эристикой (искусством спора) и риторикой (ораторским искусством), а также с эстетикой.

4. Выработать у учащихся умения и навыки решения логических задач; научить их иллюстрировать различные виды понятий, суждений, умозаключений новыми примерами, найденные ими в художественной и учебной литературе.
5. Предложить учащимся оптимальное сочетание традиционной формальной логики и элементов символической (математической) логики.

Программа курса рассчитана на 140 часов. Предполагается изучение данного курса в 10 классе по 2 часа в неделю, всего 70 ч и в 11 классе по 2 часа в неделю, всего 70 ч. Программа включает следующие темы: предмет и значение логики, понятие, суждение, законы правильного мышления, дедуктивные умозаключения, символическая логика, индуктивные умозаключения, искусство доказательства и опровержения, гипотеза.

Содержание курса

Тема 1. Предмет и значение логики

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

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

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

Тема 2. Понятие

Понятие как форма мышления. Виды признаков предметов: свойства и отношения. Языковые формы выражения понятий. Роль понятий в познании.

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

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 посредством примера, сравнение, различение. Нахождение учащимися определений понятий и использование 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 операций деления понятий и классификаций в математике.

Обобщение и ограничение понятий. Использование этих логических операций в математике.

Тема 3. Суждение (высказывание)

Общая характеристика суждения. Суждение и предложение.

Виды простых суждений: суждение свойства (атрибутивное), суждение существования, суждение с отношениями.

Простое суждение и его состав: субъект, предикат, связка, кванторное слово. Классификация простых суждений по качеству и количеству. Объединенная классификация простых суждений по количеству и качеству. Приведение суждений в 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 (например, по формуле $(a \wedge b) \rightarrow (c \wedge (d \vee e))$).

Тема 4. 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 в мышлении.

Тема 5. Дедуктивные умозаключения

Общее понятие об умозаключении. Структура умозаключения: посылки; заключения; логическая связь между посылками и заключением (вывод). 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.

Сокращенный категорический силлогизм (энтимема). Полисиллогизмы. Сориты.

Вывод логики высказываний. Прямые выводы.

Условные умозаключения. Чисто условные умозаключения. Условно-категорические умозаключения.

Дилеммы. Трилеммы.

Тема 6. 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 математики, информатики и др. школьных учебных предметов.

Исчисление высказываний (пропозициональная логика).

Понятие высказывания. Простые и сложные высказывания. Способы образования сложных высказываний с помощью логических связок (союзов): конъюнкции, дизъюнкции, импликации, эквиваленции и отрицания. Тавтологически-истинные формулы (законы логики или тавтологии), тавтологически-ложные формулы (противоречия) и выполнимые формулы.

Исчисление высказываний.

Наиболее часто употребляемые схемы правильных рассуждений (умозаключений): закон транзитивности, модус поненс, модус толленс, модус понендотолленс, модус толлендопоненс, дилеммы, законы редукции к абсурду, законы де Моргана, законы идемпотентности, законы коммутативности, законы ассоциативности, законы дистрибутивности, закон двойного отрицания и др. Установление обоснованности рассуждения с помощью таблиц истинности.

Отрицание простых и сложных суждений. Образование суждения, противоречащего сложному суждению.

Логическое противоречие. Закон непротиворечия и закон исключения третьего.

Выражение логических связок (логических постоянных) в естественном языке.

Логическое следствие.

Равносильные формулы. Доказательство законов, выражающих эквивалентную замену:

$$1) (p \rightarrow q) \equiv (\bar{p} \vee q)$$

$$(p \rightarrow q) \equiv \overline{p \wedge \bar{q}}$$

$$2) (p \equiv q) \equiv ((p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p))$$

$$(p \equiv q) \equiv ((p \wedge q) \vee (\bar{p} \wedge \bar{q}))$$

3) Правило импортиции (конъюнктивного объединения условий):

$$(p \rightarrow (q \rightarrow r)) \equiv (p \wedge q) \rightarrow r$$

4) Правило экспортиции (разъединения условий):

$$((p \wedge q) \rightarrow r) \equiv (p \rightarrow (q \rightarrow r))$$

Доказательство эквивалентности двух выражений путем эквивалентных преобразований.

Элементы логики предикатов.

Доказательство следующих эквивалентностей:

$$\bar{\bar{A}} \equiv A; \bar{\bar{E}} \equiv E; \bar{\bar{I}} \equiv I; \bar{\bar{O}} \equiv O$$

$$(\bar{\forall}x)(S(x) \rightarrow P(x)) \equiv (\exists x)(S(x) \wedge \bar{P}(x))$$

Правила отрицания кванторов. Некоторые простейшие законы логики предикатов.

К концу изучения данной программы учащиеся 10-11 классов **должны знать:**

1. Формы мышления: понятия, суждения, умозаключения.
2. Законы (принципы) правильного мышления:
 - a. Закон тождества;
 - b. Закон непротиворечия;
 - c. Закон исключенного третьего;
 - d. Закон достаточного основания.
3. Способы доказательства и опровержения.
4. Виды логических ошибок.
5. Виды гипотез: общие, частные, единичные.
6. Владеть основными знаниями из раздела математической логики.

Учащиеся **должны уметь:**

1. 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 и ряда дедуктивных умозаключений в виде формул математической логики (на языке исчисления высказываний).
3. Находить отношения между понятиями, используя круги Эйлера, в том числе между математическими понятиями.
4. В художественной литературе находить суждения и понятия. Дать логический анализ математических текстов.
5. Практически владеть навыками аргументации, доказательства и опровержения.
6. Выявлять логические ошибки, встречающиеся в различных видах умозаключений, в доказательстве и опровержении.
7. Уметь вскрывать ошибки в математических софизмах.
8. Уметь решать логические задачи по теоретическому материалу науки логики и математики и занимательные задачи по логике.

Тематическое планирование 10 класс

№	Дата		Тема	Кол-во часов
	план	факт		
I.	Предмет и значение логики			6
1-6	2.09 4.09		§1. Формы познания	2
			1. Формы чувственного познания	1
	9.09 11.09		2. Формы абстрактного мышления	1
			§2. Язык, речь, мышление.	2
	16.09 18.09		3. Функции языка и речи. Виды речи.	1
			4. Семантические категории	1
		§3. Возникновение логики. Значение логики	2	
		5. Как возникла и развивалась логика	1	
		6. Роль логики в повышении культуры мышления и в образовании.	1	
II	Понятие.			24

7-30	23.09		§4. Понятие как форма мышления	3
			7. Основные логические приемы формирования понятий	1
	25.09		8. Содержание и объем понятий	1
	30.09		9. Омонимы и синонимы.	1
	2.10		§5. Виды понятий	5
	7.10		10. Общие и единичные	1
	9.10		11. Конкретные и абстрактные	1
	14.10		12. Относительные и безотносительные	1
	16.10		13. Положительные и отрицательные	1
			14. Собирательные и несобирательные	1
	21.10		§6. Отношения между понятиями	4
	23.10		15. Совместимые понятия	3
	6.11			
	11.11		16. Несовместимые понятия	1
	13.11		§7. Определение понятий	4
		17. Реальные и номинальные определения в математике.	1	
18.11		18. Правила ясного определения понятий	1	
			1	
20.11		19. Ошибки, возможные в определении понятий	1	
25.11		20. Приемы, сходные с определением понятий		
27.11		§8. Деление понятий. Классификация.	3	
		21. Виды деления	1	
2.12		22. Правила деления понятий.	1	
4.12		23. Классификация в математике	1	
9.12		§9. Ограничение и обобщение понятий	2	
		24. Ограничение понятий	1	
11.12		25. Обобщение понятий	1	
16.12		§10. Операции с классами (объемами понятий)	3	
		26. Объединение классов и пересечение классов.	1	
18.12		27. Основные законы логики классов	1	
23.12		28. Вычитание классов. Дополнение к класса А.	1	
III	Суждение (высказывание)			14
31-44			§11. Суждение	3
	25.12		29. Простое суждение	1
	13.01		30. Структура и виды простых	1

	15.01		суждений 31.Объединенная классификация простых суждений по качеству и количеству	1
	22.01 22.01		§12. Категорические суждения 32.Распределенность терминов в категорических суждениях	2 2
	27.01 29.01		§13. Сложное суждение 33. Сложное суждение и его виды	2 2
	3.02 5.02 10.02		§14. Таблицы истинности 34.Построение таблиц истинности	3 3
	12.02 17.02 19.02 26.02		§15. Логическая структура вопроса и ответа 35.Виды вопросов. 36.Предпосылки вопросов. 37.Правила постановки простых и сложных вопросов. 38.Логическая структура и виды ответов	4 1 1 1 1
IV	Законы (принципы) правильного мышления			7
45-51	2.03		§16. Основные характеристики правильного мышления 39.Определенность, последовательность, непротиворечивость и доказательность.	1 1
	4.03 11.03 16.03 18.03 1.04 6.04		§17. Законы правильного мышления 40.Закон тождества и его применение в математике 41.Закон непротиворечия 42.Закон исключенного третьего. Специфика его действия при наличии «неопределенности» в познании. 43.Отсутствие закона исключенного третьего в конструктивной математике и логике. 44.Закон достаточного основания. 45.Использование формально-логических законов в обучении, в том числе и на уроках математике.	6 1 1 1 1 1

V	Дедуктивные умозаключения			20
52-70			§18. Общие понятия об умозаключении и его виды.	6
	8.04		46. Структура умозаключения: посылки, заключение.	2
	13.04		47. Логическая связь между посылками и заключением (вывод).	1
	15.04		48. Виды умозаключений.	1
	20.04		49. Понятие дедуктивного умозаключения.	1
	22.04		50. Непосредственные умозаключения.	1
	27.04			
	29.04		§19. Простой категорический силлогизм	6
	4.05		51. Состав, фигуры, модусы, правила категорического силлогизма.	2
	6.05		52. Сокращенный категорический силлогизм (энтимема).	2
	11.05			
	13.05		53. Полисиллогизмы.	1
	13.05		54. Сориты.	1
			§20. Выводы логики высказываний. Простые выводы.	8
	18.05		55. Условные умозаключения.	1
18.05		56. Чисто-условные умозаключения.	1	
20.05		57. Условно-категорические умозаключения.	1	
20.05		58. Разделительные умозаключения.	1	
25.05		59. Чисто-разделительные и разделительно-категорические умозаключения.	1	
25.05		60. Дилеммы	1	
27.05		61. Трилеммы	1	
27.05		62. Зачет по теме в виде контрольной работы		
Тематическое планирование 11 класс				
VI	Математическая (символическая) логика. Современная дедуктивная логика.			20
71-92	3.09		§21. Операции с классами объемами понятий.	1
	5.09		§22. Исчисление высказываний 63. Построение исчисления высказываний.	3 1

10.09		64. Наиболее часто употребляемые схемы правильных рассуждений.	1
12.09		65. Отрицание сложных суждений.	1
17.09		§23. Выражение логических связок в естественном языке.	1
19.09		§24. Логическое следствие	6
24.09		66. Равносильные формулы.	1
		67. Доказательство законов, выражающих эквивалентную замену.	1
26.09		68. Доказательство эквивалентности двух выражений путем эквивалентных преобразований	1
1.10		69. Доказательство тождественной истинности формул приведением их к КНФ	1
3.10		70. Выведение всех простых следствий из данных посылок методом Порецкого-Блэка.	1
8.10		71. Приложение логики высказываний к анализу и синтезу контактных и электронных схем.	
10.10		§25. Элементы логики предикатов.	5
15.10		72. Язык логики предикатов	1
		73. Кванторы общности и существования. Примеры записи простых суждений в логике предикатов.	1
17.10		74. Запись суждений на языке логики предикатов.	1
22.10		75. Правило отрицания кванторов.	1
24.10		76. Запись отрицания простых категорических суждений в логике предикатов. («логический квадрат»).	
5.11		§26. Многозначные логики	6
7.11		77. Понятие о неклассических логиках.	1
12.11		78. Отношения между многозначными и двузначной логикой.	1
		79. Трехзначная логика Я. Лукасевича и трехзначная логика А. Гейтинга.	1
14.11		80. Проблемы интерпретации многозначных логик, логика Э. Поста.	1
19.11		81. Бесконечно-значные логики А.Д. Гетмановой как обобщение логики	1

	21.11		Э.Поста. 82.Зачет по теме в форме контрольной работы №5	1
VII	Индуктивные умозаключения			6
93-98	26.11		§27. Виды индукций	6
	28.11		83.Полная индукция	1
	3.12		84.Неполная индукция	1
	5.12		85. Математическая индукция	1
			86.Использование индукции в математике.	1
	10.12		87.Индуктивные методы установления причинно-следственных связей	1
	12.12		88.Индуктивные и дедуктивные методы изложения учебного материала в математике.	1
VIII	Умозаключения по аналогии			7
99-105	17.12		§28. Виды аналогии	5
	19.12		89.Аналогия свойств	1
	24.12		90.Аналогия отношений	1
	26.12		91.Строгая аналогия	1
	14.01		92.Нестрогая аналогия	1
			93.Ложная аналогия	1
	16.01		§29. Роль аналогии в познании	2
			94.Аналогия – логическая основа метода моделирования в науке и технике	1
	21.01		95.Использование аналогий в процессе обучения на уроках физики, математики, биологии и др. учебных предметов	1
IX	Искусство доказательства и опровержения			17
106-122	23.01		§30. Структура и виды доказательства	5
	28.01		96.Структура доказательства	1
	30.01		97.Тезис	1
	4.02		98.Аргумент	1
	6.02		99.Демонстрация	1
			100. Роль доказательства в школьном обучении, в том числе и в математике	1
	11.02		§31. Правила доказательного рассуждения по отношению к тезису, к аргументу и к форме доказательства.	4
	13.02			
	18.02			
	20.02			
	25.02		§32. Понятие о логических парадоксах,	5

	27.02 3.03 5.03 10.03		паралогизмах и софизмах, в том числе математических. Зачет по теме в форме диспута на морально-этическую тему.	
	12.03 17.03 19.03		§33. Логические ошибки в доказательстве.	3
X	Гипотеза			6
123-128	2.04 7.04 9.04		§34. Виды гипотез 101. Общие 102. Частные 103. Единичные	3 1 1 1
	14.04 16.04 21.04		§35. Построение гипотезы и этапы её развития. 104. Способы подтверждения гипотез 105. Способы опровержения гипотез 106. Урок на тему «Роль логики в математике, в познании, в жизни.»	3 1 1 1
XI	Повторение			12
129-140	23.04 28.04 30.04 5.05 7.05 12.05 14.05 14.05 19.05 19.05 21.05 21.05		§36. Итоговое повторение. Итоговое тестирование.	12
	Итого			140 часов