

1. Пояснительная записка

Сегодняшняя реформа школы, вызванная информатизацией общества, направлена на гуманизацию образования, она ставит перед школой основную задачу – подготовить школьника к повседневной жизни в современном информационном обществе.

Особо важную роль на этапе предпрофильной подготовки учащихся играют так называемые интегрированные элективные курсы, находящиеся на стыке предметных и межпредметных курсов, в основе преподавания которых лежит сочетание межпредметного и индивидуального подходов к обучению. При этом реализация данных подходов способствует самоопределению школьником сферы своих научных, технических, профессиональных интересов. Осуществление индивидуального подхода происходит за счёт предоставления каждому учащемуся, определившемуся в выборе элективного курса, права работать на занятиях курса в рамках интересующих его модулей.

Среди математических дисциплин широкими интегративными возможностями обладает курс математической логики. Ведь умение мыслить последовательно, рассуждать доказательно, строить гипотезы, опровергать неправильные выводы не приходит само по себе – это умение развивает наука логика. Поэтому данный элективный курс в силу своего универсального применения, занимательности, и, вместе с тем, высокой абстрактности на уровне основ математической логики может быть интересен и, безусловно, полезен всем учащимся.

Возможность включения курса основ математической логики в число элективных курсов на данном этапе подготовки обеспечивается достаточной для его освоения математической подготовкой учащихся, а их включённость в широкий спектр научных отраслей знаний позволяет сделать процесс обучения эффективным, реализовывать компетентностный подход и подготовку к выбору профиля.

С одной стороны курс позволит углубить, обобщить ранее приобретенные школьниками программные знания по математике, информатике, позволит увидеть уникальность, высокую абстрактность математических объектов (подготовка к математическому профилю), с другой – покажет широкие возможности применения математики в технике, искусстве, в практической деятельности, в быту, применения математики к анализу текста литературных произведений, задач, научит применять логику и здравый смысл к решению различных, в том числе, и жизненных задач (подготовка к выбору технического, гуманитарного и других видов профилей).

Содержание данного элективного курса предполагает решение большого количества логических задач, поскольку решение задач – это практическое искусство, научиться ему можно, только подражая хорошим образцам и постоянно практикуясь. Мышление, как учит психология, начинается там, где нужно решить ту или иную задачу. Каждая задача непременно заканчивается вопросом, на который надо дать ответ. Задача будит мысль учащегося, активизирует его мыслительную деятельность. Решение задач по справедливости считается гимнастикой ума. Все задачи, входящие в элективный курс, их доказательства не вызовут трудности у учащихся, т.к. не содержат громоздких выкладок, а каждая предыдущая готовит последующую, задачи подобраны так, чтобы исключить повторений, продвигаться от простого к сложному, сохраняя занимательность и увлечение. Таким образом, программа применима для различных групп школьников, в том числе, не имеющих хорошей математической подготовки.

Программа содержит три блока, связанные единой идеей, в тоже время они построены по модульному принципу. Учащийся, желающий изучать этот элективный курс, в зависимости от уровня математической подготовки, может выбрать все блоки или любой из них.

Первый модуль: “Задачи “ловушки”, математические (и не только) парадоксы и софизмы”. Цель: введение новых терминов, которые помогут учащимся определять задачи с некорректными условиями, парадоксы и софизмы, знакомство с парадоксами в текстах литературных произведений, подготовка к применению логики и здравого смысла к решению различных, в том числе, и жизненных задач.

Второй модуль: “Математическая логика в решении задач”. Цель: научить решать логические задачи различными методами, показать их практическую значимость в решении различных, в том числе, и жизненных задач и выявить учащихся с конструктивным мышлением, приобщение учащихся к решению олимпиадных задач.

Третий модуль: “Законы алгебры логики (булевой алгебры)”. Цель: введение элементов математической логики, вывод и доказательство законов и правил булевой алгебры, научить учащихся строить таблицы истинности, составлять и упрощать логические выражения, решать текстовые логические задачи, используя законы алгебры логики, приобщать школьников к науке.

На изучение трех блоков отводится 1 час в неделю, 36 часов за год. Учитывая важность темы, сложные логические задачи, для решения которых используются сложные схемы, таблицы или логические формулы и задачи, решаемые с помощью Excel, необходимо оставить для следующего курса для учащихся с конструктивным мышлением, для учащихся старшего возраста, определившихся с профилем математического направления.

Основные цели и задачи курса

Чем выше уровень развития общества, тем больше требования предъявляются к самому человеку, уровню его собственного развития, его общей культуре. Все более настоятельной необходимостью становится умение масштабно мыслить и рассуждать, способность глубоко разбираться в происходящих процессах общественной жизни. Отсюда — особое значение логики. Изучение логики открывает возможности надежно контролировать мышление со стороны его формы, проверять его правильность, предупреждать логические ошибки и исправлять их. Главное значение логики состоит в том, что она усиливает наши мыслительные способности и делает наше мышление более рациональным.

Цели курса “Основы математической логики”:

- С позиции актуальности для самих учащихся: самоопределение своих интересов в сферах науки, техники искусства, подготовка к осознанному выбору профиля посредством изучения курса основ математической логики.

- С позиции введения элементов профилизации образовательной деятельности: формирование у школьников целостного представления о математике в многообразии её межпредметных связей, позволяющее привести в систему ранее полученные знания о способах решения логических задач, увидеть широкие возможности применения математики в различных отраслях знаний и наоборот, увидеть уникальность, высокую абстрактность, и, вместе с тем, широту применения математических объектов.

- С позиции изучения элективного курса “Основы математической логики”: формирование логической культуры школьника.

Для достижения вышеперечисленных целей **ставятся следующие задачи:**

- способствовать формированию у школьников сферы научных, технических, профессиональных интересов, их самоопределение в выборе профиля;

- показать возможности применения логики для анализа текстов литературных произведений, решения текстовых задач различных отраслей науки, практической направленности;

- познакомить учащихся с основными понятиями и элементами курса алгебры логики: высказываниями, формулами и их видами, действиями над высказываниями, формулами и правилами алгебры логики, их свойствами и методами доказательства (таблицы истинности и применение свойств);

• 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.

2. Планируемые результаты изучения учебного курса

Личностные результаты:

- 1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
- 2) ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- 3) осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- 4) умение контролировать процесс и результат учебной и математической деятельности;
- 5) критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

Метапредметные результаты:

- 1) умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- 2) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- 3) умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- 4) умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- 5) развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- 6) первоначальные представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
- 7) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- 8) умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических задач, и представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации;
- 9) умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- 10) умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;
- 11) понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

Предметные результаты включают в себя: освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения специфические для данного курса, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами. В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом общего образования основные предметные результаты изучения в основной школе отражают:

- развитие логического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе;
- формирование знаний о логических значениях и операциях;
- формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей — таблицы, схемы, графики, диаграммы, с использованием соответствующих средств обработки данных;
- формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права.

Раздел 1. Формы познания и мышления

Выпускник научится:

- Определять формы познания окружающего мира.
- Определять формы мышления.
- Анализировать приемы формирования понятий.
- Определять виды суждений.
- Понимать правила построения умозаключений.
- Устанавливать отношения между понятиями.
- Анализировать объекты окружающей действительности, указывая их признаки, свойства, действия, поведение, состояния;

Выпускник получит возможность:

- выявлять отношения, связывающие данный объект с другими объектами;
- осуществлять деление заданного множества объектов на классы по заданному или самостоятельно выбранному признаку — основанию классификации;
- Выполнять классификацию понятий.

Раздел 2. Законы алгебры логики

Выпускник научится:

- Приводить примеры высказываний.
- Определять логические операции.
- Понимать логические законы и правила
- составлять логические выражения с операциями И, ИЛИ, НЕ;
- определять значение логического выражения;
- строить таблицы истинности логических выражений, содержащих основные операции.

Выпускник получит возможность:

- Строить таблицы истинности для логических выражений.
- Вычислять логическое значение сложного высказывания по известным значениям элементарных высказываний
- Выполнять преобразование логических выражений, используя логические законы и правила.

Раздел 3. Математическая логика в решении задач

Выпускник научится:

- Определять типы логических задач.
- Выбирать методы решения практических задач.
- Анализировать и осмысливать текст задачи, переформулировать условия, извлекать необходимую информацию.

- моделировать условие задачи с помощью схем, рисунков, реальных предметов.
- строить логическую цепочку рассуждений;
- визуализировать соотношения между числовыми величинами;

Выпускник получит возможность:

- научиться решать логические задачи с использованием таблиц истинности;

- научиться решать логические задачи путем составления логических выражений и их преобразования с использованием основных свойств логических операций.

Раздел 4. Логические уравнения и системы логических уравнений

Выпускник научится:

- решать основные виды логических уравнений
- решать не сложные системы логических уравнений;
- понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций.
- применять графические представления и таблицы истинности для исследования логических уравнений и систем логических уравнений.

Выпускник получит возможность:

- овладеть специальными приёмами решения логических уравнений и систем логических уравнений;
- уверенно применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач информатики, математики, смежных, предметов, практики;

- решать системы логических уравнений

Раздел 5. Логические основы устройства компьютера

Выпускник научится:

- понимать о принципах работы компьютера;
- Распознавать базовые логические элементы (конвертор, дизъюнктор, инвертор).
- Составлять логические схемы базовых логических элементов.
- Строить таблицы истинности для логических схем.
- Понимать принципы: сумматора, триггера.

Выпускник получит возможность:

- Строить схемы полного сумматора.

3. Содержание модулей

Модуль 1. Задачи “ловушки”, математические (и не только) парадоксы и софизмы

Понятие задач “ловушек”. Рассмотреть задачи с некорректными условиями: задачи с избытком данных, задачи с недостающими данными, задачи с несоответствующими данными. Анализ данных задачи при сознательном, правильном чтении условия задачи

Понятие парадокса, примеры парадоксов литературных произведений, логические парадоксы, математические парадоксы, парадоксы геометрии в доказательстве теорем и решении задач.

Понятие софизма, примеры софизмов быта, логические софизмы, математические софизмы, софизмы в доказательстве теорем и решении геометрических задач.

Защита творческого задания – проекта “Мои задачи-шутки, софизмы и парадоксы” завершит изучение первого модуля.

Модуль 2. Математическая логика в решении задач

Разбор способов решения задач с отношениями, т.е. задач с транзитивными отношениями вида “больше”, “меньше”, “равно и другими”, задач с отношениями равенства, задачи с нетранзитивными отношениями, задач с несколькими отношениями, задач на сравнение элементов в отношениях. Запись словесного условия задачи в виде модели-иллюстрации или схемы-модели.

Разбор задач с помощью схем с использованием цветных карандашей.

Разбор задач с четырьмя, пятью и более парами элементов, решаемых с помощью таблиц. Логические рассуждения, основанные на полном анализе.

Разбор задач на турниры и состязания, в решении которых кроме данных условия задачи необходимо учитывать специфику состязания по виду спорта.

Задачи на переправу, решение которых осложнено (одновременно интересно) ограниченной грузоподъемностью плавательных средств в условиях задач и количеством пассажиров.

Задачи, решаемые особым способом - с помощью графов, вычерченных фигур, состоящих из отдельных вершин, соединенных друг с другом.

Задачи на перебор возможных вариантов, выдвижение гипотезы, подтверждение или опровержение ее в ходе логических рассуждений. Арифметические ребусы, решение и составление их. Игровые логические задачи.

Решение задач о лгунах и забывчивых.

Решение олимпиадных задач. Завершить изучение второго модуля олимпиадой для школьников.

4. Тематическое планирование

Основные виды и формы деятельности учащихся

Организация деятельности школьников на занятиях должна несколько отличаться от урочной: ученику необходимо давать время на размышление, учить рассуждать, выдвигать гипотезы. В курсе заложена возможность дифференцированного и индивидуального обучения. При решении ряда задач необходимо рассмотреть несколько случаев.

Изучение курса осуществляется посредством активного вовлечения учащихся в различные виды и формы деятельности:

- введение нового материала в форме дискуссии на основе эвристического метода обучения, что возможно благодаря уже имеющимся у учащихся знаний по математике, литературе и другим школьным предметам, активизации и развитию интеллектуальных умений учащихся;

- введение нового материала модуля по булевой алгебре в форме лекций, что позволит учащимся гораздо быстрее применить законы логики, записанные в общем виде при решении частных задач;

- уроки "общения", на которых еще раз разбираются важные, часто применяемые свойства, изученные на предыдущих занятиях. На таких уроках каждый ученик побывает в роли учителя и ученика и оценит свой ответ и ответ соседа по парте;

- решение заданий для самостоятельной работы в форме индивидуальной, групповой работы с последующим обсуждением;

- самостоятельное выполнение отдельных заданий, включение учащихся в поисковую и творческую деятельность, предоставляя возможность осмыслить свойства и их доказательства, что даёт возможность развивать интуицию, без которой невозможно творчество. "Интуиция гения более надежна, чем дедуктивное доказательство посредственности" (Клайн).

	Наименование тем и разделов	Количество часов			
		Всего	Лекции и уроки “общения”	Практические занятия	Самостоятельная работа
Модуль Задачи “ловушки”, математические (и не только) парадоксы и софизмы					
	Задачи шутки.	1	0,3	0,5	0,2
	Задачи с некорректными условиями (задачи “ловушки”)	2	0,4	1	0,6

	Софизм	2	0,5	1	0,5
	- понятие софизма	0,5	0,5	-	-
	- софизмы логические	0,5	-	0,5	-
	- софизмы математические	1	-	0,5	0,5
	Парадокс	3	0,5	2	1,5
	- парадоксы математические	1	-	0,5	0,5
	- геометрические парадоксы	1	-	0,5	0,5
	- парадоксы литературных произведений	1	-	0,5	0,5
	Обобщение изученной темы	1	-	0,5	0,5
	Итого по модулю:	9	2,2	5,1	5,3

М о д у л ь
Математическая логика в решении задач

	Задачи с отношениями	4	-	2,5	1,5
	- задачи с транзитивными отношениями	0,5	-	0,5	-
	- задачи с отношениями равенства	0,5	-	0,5	-
	- задачи с нетранзитивными отношениями	1	-	0,5	0,5
	- задачи с несколькими отношениями	1	-	0,5	0,5
	- задачи на сравнение	1	-	0,5	0,5

	элементов в отношениях				
	Задачи, решаемые с помощью схем	2	0,4	1	0,6
	Задачи, решаемые с помощью таблиц	2	0,4	1	0,6
	Задачи на турниры	1	-	0,5	0,5
	Задачи на переправу	2	-	1,5	0,5
	Задачи, решаемые с помощью графов	2	0,4	1	0,6
	Задачи на перебор возможных вариантов	2	0,4	1	0,6
	Арифметические ребусы и игровые логические задачи	2	-	2	-
	Задачи о лгунах	2	-	1,5	0,5
	Решение логических задач (обобщенные способы)	3	-	2	1
	Решение олимпиадных задач	3	-	2,5	0,5
	Олимпиада	2	-	-	2
	Итого по модулю:	27	1,6	13	8,4

ЛИТЕРАТУРА.

1. О.Б. Богомолова Логические задачи. — М. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005
2. В.Ю. Лыскова, Е.А. Ракитина Логика в информатике. — М. “Информатика и образование”. 1999 г.

3. *С.С. Коробков* Элементы математической логики и теории вероятности. — Екатеринбург, 1999
4. *М.И. Баишаков* Уроки математики. Выпуск 4. Учимся логике. — Санкт-Петербург “Информатизация образования”, 2000 г.
5. *А.П. Бойко* Практикум по логике. — М. “Издательский центр АЗ”, 1997 г.
6. *А.С. Жилин* Логические задачи.
<http://www.mirea.ac.ru/d1/metodika/Indexmet.htm>