

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Гимназия «Исток»

Утверждена на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 6  
От «31» мая 2023г.



Утверждаю  
Директор МАОУ «Гимназия «Исток»  
/Гулак С.В./  
31.05.2023 г. Приказ № 282

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА ДЛЯ ДЕТЕЙ  
«Арифметические и логические головоломки»**

Уровень программы: ознакомительный  
Направленность: естественнонаучная  
Возраст обучающихся: 10-13 лет  
Срок реализации программы: 1 год, 36 часов  
Автор - составитель:  
педагоги дополнительного образования  
Степанова Татьяна Анатольевна  
Бадахова Юлия Александровна

Великий Новгород  
2023 год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Арифметические и логические головоломки» имеет **естественнонаучную направленность**.

Уровень программы: ознакомительный.

Данная программа реализуется в объединении « **Арифметические и логические головоломки**» муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Гимназия «Исток».

Данная программа является наиболее **актуальной** на сегодняшний момент. Она направлена на создание условий для развития личности ребенка, на развитие мотивации ребенка к познанию математических законов и закономерностей.

**Новизна программы** заключается в том, что она дает возможность «заглянуть за страницы учебника», то есть изучить основные темы школьной программы на углубленном уровне. Программа включает задания, новые для детей, позволяющие повышать образовательный уровень всех учащихся, так как каждый может работать в зоне своего ближайшего развития.

**Педагогическая целесообразность** данной образовательной программы обусловлена тем, что развитие интеллектуального потенциала обучающихся – важнейшая задача педагога. Поэтому важное значение отводится дополнительным занятиям, которые способствуют повышению интереса обучающихся к математике, развитию их математических способностей, формируют у них умения самостоятельно и творчески работать с научной литературой и, что особенно важно, повышают их внутреннюю мотивацию.

**Цель:** формирование у обучающихся устойчивого интереса к математике, выявление и развитие их математических способностей через знакомство обучающихся с различными видами вычислений над натуральными числами и решение задач на арифметические, логические закономерности.

**Для достижения данной цели формируются следующие задачи:**

### **Обучающие:**

- выработать у обучающихся первоначальные навыки работы с математической литературой с соответствующим составлением кратких текстов по арифметическим и логическим парадоксам;
- показать обучающимся возможности использования построения логических выводов в дискуссиях;
- рассмотреть с обучающимися некоторые методы решения старинных арифметических и логических задач.

### **Развивающие:**

- развивать логическое мышление и логику рассуждений;
- развивать познавательную и творческую активность обучающихся на основе безошибочных вычислений; решений занимательных, логических задач;

- развивать коммуникативную компетентность через парную и групповую работу;
- развивать конструкторские умения в процессе выполнения практических работ.

### **Воспитательные:**

- воспитать сознательное творческое отношение к обучению;
- сформировать положительную мотивацию к решению занимательных, логических задач;
- воспитывать уважительное отношение к результатам своего и чужого труда.

**Отличительной особенностью данной программы** является то, что она модифицированная - адаптирована к условиям образовательного процесса данного учреждения. Учебно-тематический план изменён с 30 до 36 часов. Данные изменения обусловлены необходимостью введения дополнительных практических занятий, способствующих расширению, углублению и закреплению у обучающихся знаний по данной программе. Программа составлена на основе образовательной программы дополнительного образования детей «Избранные вопросы математики» авторов Алексеевой Ю.Б., Хезиной Л.П., учителей математики и педагогов дополнительного образования муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №21» города Великий Новгород.

При проведении занятий целесообразно сочетать задачи с соответствующими теоретическими сведениями, которыми обучающиеся данного возраста могут еще не владеть, поэтому вся необходимая теория будет предложена педагогом, реализующем данную программу. Педагогу целесообразно кратко изложить основные положения теории. Теоретический материал излагается на индуктивной основе с привлечением дедуктивных рассуждений. Многие выкладки даются на наглядно-интуитивном уровне, в конце формулируется правило.

На занятиях возможна организация небольшой самостоятельной работы обучающихся, что будет способствовать привлечению их внимания к математической и научной литературе, которой в настоящее время имеется достаточно. Самостоятельная работа обучающихся обязательно контролируется. Ее результатом могут быть их небольшие сообщения на занятиях.

Тематика занятий позволяет развивать у обучающихся навыки устных и письменных числовых вычислений, умения выполнять их быстро и безошибочно, навыки нахождения числовых закономерностей, что играет существенную роль в интеллектуальном развитии обучающихся.

Кроме того, содержание занятий будет способствовать подготовке школьников к участию в олимпиадах и конкурсах по математике. Занятия по программе построены с учетом различного уровня знаний обучающихся. Это проявляется как в изложении теоретических знаний, так и

в подборе задачного материала. Таким образом, у педагога есть возможность дифференцировать и индивидуализировать процесс обучения.

Важным условием правильной организации процесса обучения на занятиях является выбор педагогом рациональной системы форм и методов обучения, ее оптимизация с учетом возрастных особенностей обучающихся, уровня их математической подготовки, специфики образовательных и воспитательных задач.

Руководителю объединения детей целесообразно сочетать традиционные (объяснительно-иллюстративные и эвристические методы) и новые методы обучения с использованием ТСО и компьютерных технологий.

Внимание руководителя должно быть направлено на развитие речи обучающихся. Именно логические задачи, как никакие другие, способствуют этому.

**Возраст детей**, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы, преимущественно **10-13 лет**.

**Сроки реализации образовательной программы** – 1 год обучения.  
1 час в неделю, 36 учебных часов.

#### **Формы и режим занятий.**

Содержание программы ориентировано на добровольные разновозрастные группы детей.

**Наполняемость** учебных групп выдержана в пределах Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиНСП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденными постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020N28.

Количество учащихся - 15 человек.

В целом состав групп остается постоянным. Однако состав группы может изменяться по следующим причинам:

- обучающиеся могут быть отчислены при условии систематического непосещения учебных занятий;
- смена места жительства, противопоказания по здоровью и в других случаях.

Ведущей формой организации обучения является **групповая**.

#### **Режим занятий:**

-1 раз в неделю по 1 часу.

#### **Ожидаемые результаты.**

В результате проведения занятий предполагается:

Обучающиеся должны **знать**:

- Закономерности при нахождении неизвестных цифр, заменённых буквами;
- Принцип построения магических квадратов, виды магических квадратов;
- Примеры арифметических, логических парадоксов;
- Типы занимательных логических задач;
- Примеры задач «о мудрецах», «о лжецах»;
- Основные методы решения логических задач.

Обучающиеся должны уметь:

- Расшифровывать арифметические ребусы;
- Использовать перестановки чисел, симметрию и совершенность при работе с магическими квадратами;
- Давать обоснование арифметическим, логическим парадоксам;
- Использовать метод исключений, расчёт вариантов возможных исходов, графы, простейшие таблицы при решении логических задач.

• .

**Способами определения результативности** реализации данной программы являются организация и проведение тестирования на предмет сформированности знаний и умений. Диагностика проводится 2 раза в учебный год (стартовая (сентябрь), итоговая (май) диагностика). Диагностика проводится с целью определения уровня развития теоретических знаний, умений и практических навыков у детей.

**Формой подведения итогов реализации** данной программы являются практикумы по решению нестандартных задач, участие в городских, областных олимпиадах, конкурсах, фестивалях.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

	Название темы	Количество часов	
		Теория	Практика
1	Путешествие в мир зашифрованных чисел и цифр	2	3
2	Путешествие в необычные числовые преобразования	2	3
3	Путешествие в теорию магических квадратов	2	4
4	Путешествие в арифметические парадоксы	2	3
5	Путешествие по различным видам логических задач	2	3
6	Путешествие в область методов решения логических задач	2	3
7	Путешествие в логические парадоксы	2	3
ИТОГО		14	22
ИТОГО		36	

## СОДЕРЖАНИЕ

### 1. Путешествие в мир зашифрованных чисел и цифр (5 часов)

**Теория (2 часа):** Знакомство с правилами техники безопасности при работе с чертежными инструментами. Закономерности при нахождении неизвестных цифр, замененных буквами.

**Практика (3 часа):** Задания на восстановление чисел и цифр. Восстановление чисел в арифметических записях. Нахождение арифметических действий в зашифрованных действиях. Определение числа по остатку.

### 2. Путешествие в необычные числовые преобразования (5 часов)

**Теория (2 часа):** Предсказание задуманного натурального числа в процессе тождественных преобразований.

**Практика (3 часа):** Головоломки с числами. Несколько способов угадывания слагаемых и суммы.

### 3. Путешествие в теорию магических квадратов (6 часов)

**Теория (2 часа):** Математическая теория построения магических квадратов. Магический древнекитайский квадрат третьего порядка Ло шу.

**Практика (4 часа):** Циклические перестановки в магических квадратах. Различные виды расстановки чисел по горизонтали, вертикали, диагонали. Симметрические и совершенные квадраты. Магические квадраты из непоследовательных чисел.

### 4. Путешествие в арифметические парадоксы (5 часов)

**Теория (2 часа):** Арифметические парадоксы. Парадоксы о целых числах и дробях.

**Практика (3 часа):** Парадокс об Ахилле и черепахе. Парадоксы, связанные с бесконечными рядами.

### 5. Путешествие по различным видам логических задач (5 часов)

**Теория (2 часа):** Три типа занимательных логических задач.

**Практика (3 часа):** Задачи с различной комбинацией истинных и ложных высказываний, задачи «о мудрецах», задачи «о лжецах».

### 6. Путешествие в область методов решения логических задач (5 часов)

**Теория (2 часа):** Использование метода исключений при решении логических задач.

**Практика (3 часа):** Логические задачи на минимальное число необходимых исходов. Построение графов и составление таблиц при решении логических задач

## 7. Путешествие в логические парадоксы (5 часов)

**Теория (2 часа):** Логические парадоксы. Парадокс лжеца.

**Практика (3 часа):** Прямое и противоположное утверждения.  
Парадокс Платона и Сократа.

## МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### *Принципы и условия построения образовательного процесса.*

При организации учебного процесса используются следующие ПРИНЦИПЫ:

1. Учет возрастных и индивидуальных способностей ребенка.
2. Последовательный и постепенный процесс углубления и расширения процесса обучения с помощью наглядности и доступности.
3. Учет эмоционально-чувственной сферы ребенка.
4. Включение детей в активную форму деятельности, используя индивидуальное и коллективное творчество.

Условиями построения педагогического процесса являются:

1. Вовлечение детей в познавательную и воспроизводящую деятельность, дающую возможность самовыражения.
2. Бережное отношение к мотивациям ребенка по созданию задуманного им образа произведения.
3. Использование для создания стимулов деятельности обучающихся их участие в викторинах, конкурсах, участие в городских выставках и смотрах.

Реализация программы достигается с помощью различных методов и форм обучения.

### *Рекомендуемые формы и методы проведения занятий*

Существенное значение имеет реализация принципов развивающего, эвристического, личностно-ориентированного обучения, процесса гуманизации, использование технологий разноуровневого обучения, адаптивной системы обучения, работа в парах сменного состава.

Занятия могут проводиться в форме семинаров, лабораторно-практических работ, практикумов, круглого стола, «мозгового штурма», деловой игры, шоу-викторины, занятия-путешествия, соревнования, настольных игр, логических игр.

Элементы игры, соревнования, включенные в занятия, оказывают заметное влияние на деятельность обучающихся. Игровой момент является действенным подкреплением познавательному мотиву, способствует созданию дополнительных условий для активности мыслительной деятельности, повышает концентрированность внимания, настойчивость, работоспособность, создает дополнительные условия для появления радости успеха обучающихся.

Изложение материала может осуществляться в виде проблемной беседы, дискуссии, сопровождаться демонстрацией видеоматериалов, наглядных пособий. Однако рекомендуется привлекать обучающихся к самостоятельному первичному ознакомлению с новым материалом.

В начале занятия по каждой теме дается теоретический материал, знакомящий с данным предметом, направлением, историческими истоками, развитием художественных возможностей.

Неотъемлемой частью методического обеспечения программы является участие в олимпиадах различного уровня.

Начиная работу с детьми, необходимо учитывать, что ребенок приходит со своими знаниями о мире, со своим опытом, скрытыми и явными способностями. Что одному дается без всяких усилий, для другого становится проблемой. Учитывая возрастные и психологические особенности ребенка, степень его готовности к общению и творчеству, на этом этапе работа организуется с помощью педагога, что позволяет определить возможности детей, раскрыть их индивидуальность.

Каждый ребенок может или только познакомиться с конкретным материалом, или испытать себя в данном виде творчества, обрести опыт. На занятиях идет усвоение содержания на творческом уровне. Каждое занятие включает в себя теоретическую и практическую части. Ребенок впитывает в себя столько, сколько ему по силам, не испытывая при этом дискомфорта оттого, что что-то непонятно или не получается. Творческая деятельность добровольна, и на основе ее добровольности закладывается система человеческих ценностей ребенка. Добровольность творчества способствует выбору деятельности и развитию личностного отношения ребенка к ее результатам. Каждый по-своему талантлив и уникален. Поэтому взрослым нужно только немного помочь ребенку прислушаться к самому себе, обрести свой почерк, а затем раскрыться и самовыразиться в творчестве.

### **Ресурсы Интернета:**

- Сайт «Головоломки для умных людей»
- Сайт «Занимательные методические материалы Игоря Сухина»
- Сайт «Игротека математического кружка»

### **Материально-техническое оснащение занятий:**

Кабинет для обучения:

- доска - 1 шт.
- парты - 15 шт.
- учительский стол - 1 шт
- стулья - 30 шт.
- софиты- 12 шт.
- шкафы для хранения методической литературы и дидактических пособий - 2 шт.
- компьютер - 1 шт.
- проектор - 1 шт.
- интерактивная доска.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Для педагога:

1. О.Оре. Приглашение в теорию чисел.- М.:Наука,1980  
<http://ilib.mccme.ru/djvu/bib-kvant/ore.htm>
2. С.Лойд.Математическая мозаика.- М.:Мир,1980.  
<http://rusfolder.com/32279914>
3. Ф.Ф. Нагибин. Математическая шкатулка. - М.: Просвещение, 1988.
4. С.Н. Олехник, Ю.В. Нестеренко. Старинные занимательные задачи.- М.:Наука,1988.  
<http://rusfolder.com/29760042>
5. М.Гарднер.Математические чудеса и тайны - М.:Наука,1986.

### Для обучающихся:

1. Д.В. Клименченко. Задачи по математике для любознательных. -М.: Просвещение, 1992.
2. И.Ф. Шарыгин, А.В. Шевкин. Задачи на смекалку: учебное пособие для 5-6 классов общеобразовательных учреждений.– М.: Просвещение, 1996.
3. И.Я. Депман, Н.Я.Виленкин. За страницами учебника математики. – М.: Просвещение, 1989.
4. И.Ф Шарыгин, Л.Н. Ерангажиева. Наглядная геометрия.Учебное пособие для учащихся 5-6 классов. – М.: Дрофа,1998.
5. И.И. Баврин, Е.А. Фрибус. Старинные задачи. – М.: Просвещение, 1994.
6. Я.И. Перельман. Занимательная алгебра. – М.: Наука, 1976.
7. Е.Г.Козлова. Сказки и подсказки.Задачи для математического кружка. – М.: МИРОС, 2004.  
<http://ilib.mccme.ru/pdf/kozlova.pdf>
8. Б.А. Кордемский. Математическая смекалка.– М.: Гос. издат. физ.-мат. литературы,1958.  
<http://eek.diary.ru/p115135727.htm>
9. Е.И. Игнатъев. В царстве смекалки. – М.: Наука, 1979.  
<http://rusfolder.com/25325865>
10. Я.И. Перельман.Живая математика. – М.: Издательство Русанова,1994.
11. Б.А. Кордемский, А.А. Ахатов.Удивительный мир чисел.(математические головоломки и задачи для любознательных):Книга для учащихся. -М.: Просвещение,1986.
13. И.Депман. Мир чисел.- Ленинград:Детская литература,1982.
14. Л.М. Лихтарников. Задачи мудрецов:Книга для учащихся.–М.: Просвещение, 1996.  
<http://rusfolder.com/22699484>
15. Л.М. Лихтарников. Занимательные логические задачи: Книга для учащихся начальной школы.- Новгород,1996.  
<http://rusfolder.com/26420220>

### КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Дата (число, месяц)	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Темы и разделы	Место проведения	Форма контроля
1		По расписанию	Беседа	1 час	Знакомство с правилами техники безопасности при работе с чертежными инструментами.	МАОУ «Гимназия «Исток»	Фронтальный устный опрос
2		По расписанию	Групповое занятие	1 час	Закономерности при нахождении неизвестных цифр, замененных буквами.	МАОУ «Гимназия «Исток»	Выполнение индивидуальных заданий с проверкой
3		По расписанию	Фронтальная работа	1 час	Задания на восстановление чисел и цифр. Восстановление чисел в арифметических записях.	МАОУ «Гимназия «Исток»	Индивидуальное домашнее задание
4		По расписанию	Групповое занятие	1 час	Нахождение арифметических действий в зашифрованных действиях.	МАОУ «Гимназия «Исток»	Выполнение индивидуальных заданий с проверкой
5		По расписанию	Беседа	1 час	Определение числа по остатку.	МАОУ «Гимназия «Исток»	Выполнение индивидуальных заданий с проверкой
6		По расписанию	Групповое занятие	1 час	Предсказание задуманного натурального числа в процессе тождественных преобразований.	МАОУ «Гимназия «Исток»	Индивидуальное домашнее задание
7		По расписанию	Индивидуальная работа с тестами	1 час	Предсказание задуманного натурального числа в процессе тождественных преобразований.	МАОУ «Гимназия «Исток»	Выполнение индивидуальных заданий с проверкой
8		По	Фронтальная работа	1 час	Головоломки с числами.	МАОУ «Гимназия «Исток»	Сообщение

		расписанию				«Исток»	
9		По расписанию	Групповое занятие	1 час	Головоломки с числами.	МАОУ «Гимназия «Исток»	Индивидуальное домашнее задание
10		По расписанию	Групповое занятие	1 час	Несколько способов угадывания слагаемых и суммы.	МАОУ «Гимназия «Исток»	Выполнение индивидуальных заданий с проверкой
11		По расписанию	Групповое занятие	1 час	Математическая теория построения магических квадратов.	МАОУ «Гимназия «Исток»	Индивидуальное домашнее задание
12		По расписанию	Беседа	1 час	Магический древнекитайский квадрат третьего порядка Ло шу.	МАОУ «Гимназия «Исток»	Индивидуальное домашнее задание
13		По расписанию	Групповое занятие	1 час	Циклические перестановки в магических квадратах.	МАОУ «Гимназия «Исток»	Индивидуальное домашнее задание
14		По расписанию	Фронтальная работа	1 час	Различные виды расстановки чисел по горизонтали, вертикали, диагонали.	МАОУ «Гимназия «Исток»	Выполнение индивидуальных заданий с проверкой
15		По расписанию	Групповое занятие	1 час	Симметрические и совершенные квадраты.	МАОУ «Гимназия «Исток»	Индивидуальное домашнее задание
16		По расписанию	Групповое занятие	1 час	Магические квадраты из непоследовательных чисел.	МАОУ «Гимназия «Исток»	Выполнение индивидуальных заданий с проверкой
17		По расписанию	Беседа	1 час	Арифметические парадоксы.	МАОУ «Гимназия «Исток»	Индивидуальное домашнее задание
18		По расписанию	Групповое занятие	1 час	Парадоксы о целых числах и дробях.	МАОУ «Гимназия «Исток»	Сообщение

19		По расписанию	Беседа	1 час	Парадокс об Ахилле и черепахе.	МАОУ «Гимназия «Исток»	Сообщение
20		По расписанию	Фронтальная работа	1 час	Парадоксы, связанные с бесконечными рядами.	МАОУ «Гимназия «Исток»	Индивидуальное домашнее задание
21		По расписанию	Групповое занятие	1 час	Парадоксы, связанные с бесконечными рядами.	МАОУ «Гимназия «Исток»	Выполнение индивидуальных заданий с проверкой
22		По расписанию	Фронтальная работа	1 час	Три типа занимательных логических задач.	МАОУ «Гимназия «Исток»	Выполнение индивидуальных заданий с проверкой
23		По расписанию	Групповое занятие	1 час	Три типа занимательных логических задач.	МАОУ «Гимназия «Исток»	Выполнение индивидуальных заданий с проверкой
24		По расписанию	Индивидуальная работа с тестами	1 час	Задачи с различной комбинацией истинных и ложных высказываний.	МАОУ «Гимназия «Исток»	Индивидуальное домашнее задание
25		По расписанию	Беседа	1 час	Задачи «о мудрецах».	МАОУ «Гимназия «Исток»	Сообщение
26		По расписанию	Беседа	1 час	Задачи «о лжецах».	МАОУ «Гимназия «Исток»	Сообщение
27		По расписанию	Фронтальная работа	1 час	Использование метода исключений при решении логических задач.	МАОУ «Гимназия «Исток»	Выполнение индивидуальных заданий с проверкой
28		По расписанию	Групповое занятие	1 час	Использование метода исключений при решении логических задач.	МАОУ «Гимназия «Исток»	Выполнение индивидуальных заданий с проверкой
29		По	Беседа	1 час	Логические задачи на минимальное	МАОУ «Гимназия	Выполнение

		расписанию			число необходимых исходов.	«Исток»	индивидуальных заданий с проверкой
30		По расписанию	Групповое занятие	1 час	Построение графов и составление таблиц при решении логических задач	МАОУ «Гимназия «Исток»	Индивидуальное домашнее задание
31		По расписанию	Групповое занятие	1 час	Построение графов и составление таблиц при решении логических задач	МАОУ «Гимназия «Исток»	Выполнение индивидуальных заданий с проверкой
32		По расписанию	Групповое занятие	1 час	Логические парадоксы.	МАОУ «Гимназия «Исток»	Выполнение индивидуальных заданий с проверкой
33		По расписанию	Групповое занятие	1 час	Парадокс лжеца.	МАОУ «Гимназия «Исток»	Выполнение индивидуальных заданий с проверкой
34		По расписанию	Фронтальная работа	1 час	Прямое и противоположное утверждения.	МАОУ «Гимназия «Исток»	Индивидуальное домашнее задание
35		По расписанию	Групповое занятие	1 час	Прямое и противоположное утверждения.	МАОУ «Гимназия «Исток»	Выполнение индивидуальных заданий с проверкой
36		По расписанию	Групповое занятие	1 час	Парадокс Платона и Сократа.	МАОУ «Гимназия «Исток»	Выполнение индивидуальных заданий с проверкой

