

Муниципальное автономное образовательное учреждение

«Гимназия «Исток»

Рассмотрена на

педагогическом совете

МАОУ «Гимназия «Исток»

№ протокола 10 от 30.08.2017 г.

Утверждаю

Директор МАОУ «Гимназия
«Исток»

 Иевлева И. Е./

Приказ № 435 от 01.09.2017 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ДЛЯ ДЕТЕЙ**

«Избранные вопросы математики»

Уровень: базовый

Авторы: Алексеева Ю.Б., Хезина Л.П.

Возраст обучающихся: 10-13 лет

Срок реализации: 3 года

Педагоги дополнительного образования:

Прилуцких С.М.

Чечина В.И.

Смирнова Л.Т.

Великий Новгород

2017 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Избранные вопросы математики» имеет **естественно-научную направленность** и 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.

Данная программа реализуется в объединении «Избранные вопросы математики» муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Гимназия «Исток».

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.

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.

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 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.

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 – 3 года обучения.
1 час в неделю, 36 учебных часов, 108 часов;

Формы и режим занятий.

Содержание программы ориентировано на добровольные разновозрастные группы детей.

Наполняемость учебных групп выдержана в пределах требований Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.4.4.3172-14, утвержденными постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 N 41.

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.**

Продолжительность занятий:

Занятия проводятся 1 раз в неделю.

Ожидаемые результаты.

1 год обучения

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.

2 год обучения

В результате проведения занятий предполагается:

Обучающиеся должны **знать**:

- Представление на плоскости связанной сети кривых;
- Примеры замечательных кривых (спираль Архимеда, конхоида Никомеда, синусоида);
- Представление о кносском лабиринте и видах лабиринтов;
- Понятие о кратчайшем маршруте;
- Представление о развёртке фигуры;
- Алгоритм работы при складывании тетрафлексагона;
- Представление об оригами;
- Примеры топологических головоломок

Обучающиеся должны **уметь**:

- Решать задачи на построение замкнутых самопересекающихся ломаных;
- Решать головоломки со спичками;
- Применять методы преодоления многосвязности при решении задач «о лабиринтах»;
- Найти кратчайший маршрут с минимальным числом поворотов;
- Использовать особенности обхода по замкнутому маршруту при решении задач;
- Работать с развёртками фигур
- Изготавливать несложные фигурки оригами

- Дать небольшой комментарий к топологическим опытам, фокусам, головоломкам.

3 год обучения

В результате проведения занятий предполагается:

Обучающиеся должны **знать**:

- Различные способы записи чисел;
- Понятие о системах счисления;
- Старинные русские меры
- Способы определения простых чисел;
- Признаки делимости «за страницами учебника математики»;
- Примеры математических софизмов
- Принцип Дирихле при решении логических задач

Обучающиеся должны **уметь**:

- Использовать различные способы записи чисел;
- Переходить из одной системы счисления в другую;
- Переходить от старинных русских мер к традиционным мерам измерения;
- Решать занимательные задачи из учебника Л.Ф. Магницкого;
- Использовать предварительную оценку результатов вычислений и прикидку при решении задач;
- Решать логические задачи несколькими способами.

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

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

1 год обучение

«Арифметические и логические головоломки»

	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	

2 год обучения
«Геометрические и логические головоломки»

	Название темы	Количество часов	
		Теория	Практика
1	Развлечения с замкнутыми самопересекающимися ломаными	2	5
2	Развлечения в лабиринтах.	2	5
3	Развлечения в путешествиях	2	5
4	Развлечения со складыванием бумаги	2	5
5	Развлечения с бумажными кольцами, головоломки, фокусы	3	5
ИТОГО		11	25
ИТОГО		36	

3 год обучения
«Математическая шкатулка»

	Название темы	Количество часов	
		Теория	Практика

1	Зачем надо знать математику?	1	
2	Системы счисления	2	6
3	Запись чисел.	2	5
4	Занимательные задачки.	2	8
5	Занимательная математика.	2	8
ИТОГО		9	27
ИТОГО		36	

СОДЕРЖАНИЕ

1-го года обучения

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.

2-го года обучения

1. Развлечения с замкнутыми самопересекающимися ломаными (7 часов)

Теория (2 часа): Представление на плоскости связной сети кривых. Замечательные кривые (спираль Архимеда, конхоида Никомеда, синусоида)

Практика (5 часов): Геометрические задачи на вычерчивание фигур без отрыва карандаша от бумаги. Задачи на построение замкнутых самопересекающихся ломаных. Головоломки со спичками.

2. Развлечения в лабиринтах (7 часов)

Теория (2 часа): Изображение кносского лабиринта. Особенности словесных и числовых лабиринтов. Односвязные и многосвязные лабиринты.

Практика (5 часов): Лабиринты. Подковообразные, круглоспиральные, почкообразные лабиринты. Методы преодоления многосвязности.

3. Развлечения в путешествиях (7 часов)

Теория (2 часа): Геометрия путешествий. Кратчайший маршрут с одними лишь правыми поворотами.

Практика (5 часов): Задача о наихудшем маршруте почтальона. Поиск кратчайшего маршрута с минимальным числом поворотов. Особенности обхода по замкнутому маршруту.

4. Развлечения со складыванием бумаги (7 часов)

Теория (2 часа): Различные способы складывания бумаги. Алгоритм операций при складывании тетрафлексагона. Оригами.

Практика (5 часов): Задача о складывании карты. Любопытный тетрафлексагон. Особенности циклических перестановок. Манипуляции с развертками тетрафлексагона. Оригами.

5. Развлечения с бумажными кольцами, головоломки, фокусы (8 часов)

Теория (3 часа): Исчезновение фигур. Фокусы с носовым платком, шнуром, резинкой. Проблема завязывания узлов.

Практика (5 часов): Топологические головоломки. Бумажные кольца. Фокусы и их разгадки. Загадочные петли. Головоломки.

3-го года обучения

1. Зачем надо знать математику? (1 час)

Теория (1 час): Вводная беседа. Техника безопасности при работе с чертежными инструментами

2. Системы счисления (8 часов)

Теория (2 часа): Счет у первобытных людей. Различные способы записи чисел.

Практика (6 часов): Десятичная система счисления. Двоичная система. Запись чисел в двоичной системе и перевод их в десятичную. Действия сложения и вычитания, умножение и деление в двоичной системе. Восьмеричная система счисления.

3. Запись чисел (7 часов)

Теория (2 часа): Римская нумерация. Метрическая система мер. Старые русские меры. Простые числа. Решето Эратосфена. Спираль Улана. Происхождение дробных чисел.

Практика (5 часов): Решение занимательных задач

4. Занимательные задачки (10 часов)

Теория (2 часа): Л.Ф. Магницкий. Признак делимости на 11.

Практика (8 часов): Решение задач. Предварительная оценка результатов вычислений. Прикидка при решении задач. Решение задач конкурса «Кенгуру».

5. Занимательная математика (10 часов)

Теория (2 часа): Математические софизмы. Числовые суеверия. Числа великаны.

Практика (8 часов): Логические задачи, решение с помощью таблиц, графов, графиков. Принцип Дирихле. Решение задач, ребусов. Математическая викторина.

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>