

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Самарской области средняя общеобразовательная школа №22 г. Сызрани
городского округа Сызрань Самарской области

Рассмотрена и принята
на основании решения
педагогического совета
Протокол № от 28.08.2020г.

Проверена
Зам. Директора по УВР
Мельникова Т.А.
28.08.2020г.

Утверждена
Директор ГБОУ СОШ №22
г.Сызрани
Л.Д.Зубова
Приказом № 124/ОД от 28.08.2020г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
естественно-научной направленности
«Математический калейдоскоп»**

Возраст обучающихся: 10-11 лет
Срок реализации: 1 год

Разработчик: Деревнина И.В.,
педагог дополнительного образования

г.Сызрань
2020-2021уч.г.

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Математический калейдоскоп» имеет *естественно-научную* направленность.

Уровень программы – базовый.

Актуальность программы

Актуальность программы «Математический калейдоскоп» заключается в формировании нестандартного мышления, умений переносить известные методы решения к прикладным задачам, проявлять находчивость и сообразительность.

Актуальность программы обусловлена требованиями современного мира, новыми стандартами образования, которые требуют развития потребностей к учёбе, способностей решать нестандартные задачи.

Именно математика является основным инструментом изучения окружающего мира, благодаря ей становится возможным технический прогресс. Поэтому владение основами математической логики, математического моделирования на сегодняшний день очень актуально и востребовано в метапредметных связях.

Навыки творческого логического мышления, приобретаемые в ходе обучения по программе, необходимы учащимся для формирования дальнейшего интереса к предмету и при обучении по другим программам техническим направленностям.

Программа «Математический калейдоскоп» актуальна для углублённого изучения трудных тем математики.

Цель программы – формирование устойчивого интереса к математике посредством знакомства с теоретическим материалом повышенной сложности, математическими методами решения задач повышенной сложности.

Задачи программы

Обучающие:

- обучить навыкам выстраивания цепи логических суждений при поиске решений; умению давать ответы на поставленные вопросы;
- сформировать навыки нестандартного мышления;
- научить математическим методам решения задач повышенной трудности
- познакомить с нестандартными трудными математическими задачами, связанными с различными науками и сферами применения в повседневной жизни;
- дать знания по трудным областям математики: чётность, делимость, системы счисления, множества и др.;
- расширить и углубить знания и умения в полном объеме, необходимом для повышения математической самоподготовки.

Развивающие:

- развивать навыки самостоятельной работы при прочтении математической литературы и решении математических задач;
- развивать абстрактное мышление;

- развивать навыки работы в команде;
- формировать умение систематизировать данные, видеть общие подходы и умение находить свой индивидуальный стиль для решения задач;
- содействовать в формировании и развитии умения выстраивать логические суждения, находить доказательства;
- содействовать в формировании понимания необходимости аргументации;

Воспитательные:

- воспитывать уважение к истории, традициям коллектива ГБОУ СОШ №22 г. Сызрани;
- воспитывать целеустремленность в достижении творческих результатов;
- воспитывать самостоятельность и ответственность;
- воспитывать адекватную самооценку и умение оценить других людей;
- сформировать интерес к математике, математическую культуру;
- формировать общие этические нормы и правила поведения;
- формировать коммуникативные способности.

Учащиеся, для которых программы актуальна

Возраст обучающихся по данной программе: 10-11 лет.

Формы и режим занятий

Основная форма обучения – очная, групповая. Основная форма обучения фиксируется в учебном плане.

Количество обучающихся в группе: 15-20 человек.

Занятия проходят 1 раз в неделю по 2 часа. В конце каждого часа проводится 15-минутный перерыв (отдых, проветривание помещения).

Срок реализации программы – 1 год. Количество учебных часов в год: 68 часов.

Планируемые результаты

Предметные результаты

По итогам обучения обучающиеся будут

знать:

- теоретический материал по трудным областям математики: чётность, делимость, различные системы счисления, понятия и действия со множествами, симметрия, сложные проценты и др.;
- методы решения задач повышенной трудности

уметь:

- решать задачи, используя чётность, признаки делимости, системы счисления, симметрию;
- составлять уравнения по условию задачи и решать их;
- применять изученные математические методы при решении задач
- делать развёртки и конструировать модели многогранников из бумаги, картона, пластилина;
- использовать подходы логического мышления и математической аргументации.

Личностные результаты

- осознание себя членом коллектива объединения;
- чувство гордости и сопричастности к жизни центра;
- следование общепринятым правилам и нормам поведения;
- пространственное, абстрактное мышление;
- коммуникативные способности, целеустремленность в достижении творческих результатов, уважение к окружающим;
- навыки самостоятельной работы с литературой;
- адекватная самооценка и умение оценить других людей;
- готовность к саморазвитию, мотивация к обучению и познанию.

Метапредметные результаты

- навыки творческого логического мышления;
- понимание целостности мира, взаимосвязей в науке;
- интерес к связанным по направлению школьным предметам, научно-техническим и техническим направленностям;
- умение публично презентовать результаты своей работы;
- умение работать самостоятельно и в команде.

2. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Формы контроля

Реализация программы предусматривает входную диагностику, текущий контроль и итоговую аттестацию обучающихся.

Входная диагностика осуществляется в форме самостоятельного решения обучающимися простых заданий на первом занятии с целью определения уровня знаний обучающегося.

Текущий контроль включает формы: опрос, практические работы по темам программы – решение (разбор) задач и головоломок, выполнение моделей, геометрические опыты.

Итоговая аттестация проводится в соответствии с Положением о порядке и форме проведения итоговой аттестации в ГБОУ СОШ №22 г. Сызрани в форме участия в математическом празднике. Учитываются результаты участия в конкурсных мероприятиях различного уровня.

Публичная презентация образовательных результатов программы осуществляется в форме: стеновой защиты, компьютерной презентации, презентаций выполненных моделей многогранников и других математических объектов.

Подтверждением успешности усвоения программы является участие обучающихся в конкурсных профильных мероприятиях.

Обучающимся, успешно освоившим программу, выдается свидетельство.

Основным механизмом выявления результатов воспитания является педагогическое наблюдение

Позиции педагогического наблюдения:

- позиционирование себя членом коллектива (объединения, центра);
- осознанное стремление продолжения обучения по другим образовательным программам в центре;
- уверенность в поведении и деятельности;
- конструктивное отношение к себе в деятельности, к мнению окружающих;
- активность участия в мероприятиях коллектива и за его пределами;
- умение позитивно взаимодействовать в паре, группе, команде;
- участие в социально-значимых мероприятиях и акциях;
- вежливость, доброжелательность, бесконфликтность поведения.

Средства контроля

Контроль освоения обучающимися программы осуществляется в процессе оценивания следующих параметров:

1. знание теоретического материала;
2. умение схематизировать задачу;
3. владение методами решения задач.

Результативность обучения дифференцируется по трем уровням: низкий, средний, высокий.

При низком уровне освоения программы обучающийся:

1. владеет частью математических понятий, с которыми познакомился в течение года. Понимает условия несложных задач, отвечает на часть поставленных вопросов, допуская неточности;
2. испытывает затруднения при составлении вспомогательной схемы для решения задачи, может схематически, с использованием необходимых условных обозначений, оформить решение простой задачи;
3. при решении задач демонстрирует фрагментарное знание изученных методов решения задач, умеет применять их к несложным задачам. При разборе задач испытывает затруднения в определении метода (способа) решения задачи;

При среднем уровне освоения программы обучающийся:

1. неуверенно владеет математическими понятиями, с которыми познакомился в течение года. Условия сложных задач вызывают затруднения в понимании, последовательно отвечает на поставленные вопросы, но с небольшими неточностями;
2. составляет вспомогательную схему для решения задачи, допуская небольшие неточности, может схематически, с использованием необходимых условных обозначений, оформить решение большей части задач;
3. при решении задач демонстрирует знание большей части изученных методов решения задач, испытывает затруднения в умении применять их при решении сложных задач. При разборе задач использует приобретенные знания и умения.

При высоком уровне освоения программы обучающийся:

1. свободно владеет математическими понятиями, с которыми познакомился в течение года. Понимает условия задач, последовательно и исчерпывающе

отвечает на поставленные вопросы;

2. умеет составить вспомогательную схему для решения задачи, схематически, с использованием необходимых условных обозначений, оформить решение задачи;

3. при решении задач демонстрирует знание и умение применять изученные методы решения задач. При разборе задач использует все приобретенные знания и умения.

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебно-тематический план 1

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля) по разделам
		Всего	Теорети- ческих	Практи- ческих	
1	Вводное занятие	2	1	1	решение простых заданий
2	Арифметика	14	7	7	разбор и решение задач
2.1	Шутки и розыгрыши. Головоломки своими руками	2	1	1	
2.2	Перекладывания спичек. Различные решётки	2	1	1	
2.3	Обобщение задачи на распилы	2	1	1	
2.4	Задачи с пропорциональными величинами	2	1	1	
2.5	Числовые и буквенные ребусы	2	1	1	
2.6	Арифметический и алгебраический способы решения задач на нехватки и избытки	2	1	1	
2.7	Фигурные числа	2	1	1	
3	Текстовые задачи повышенной сложности	18	9	9	разбор и решение задач
3.1	Способы записи текстовых задач	2	1	1	
3.2	Задачи на движение	4	2	2	
3.3	Задачи на переливания	2	1	1	
3.4	Комбинаторные задачи	4	2	2	
3.5	Метод решения задачи «с конца»	2	1	1	
3.6	Графический метод решения задач на движение	4	2	2	
4	Наглядная геометрия	6	3	3	разбор и решение задач
4.1	Симметрия	2	1	1	
4.2	Многогранники. Развёртки многогранников.	2	1	1	
4.3	Построение моделей многогранников	2	1	1	
5	Практические задачи на счёт	6	3	3	разбор и решение задач
5.1	Приёмы рационального подхода к вычислениям	2	1	1	
5.2	Сравнение. Неравенства. Оценка сверху, оценка снизу	2	1	1	
5.3	Доли и дроби.	2	1	1	
6	Логические задачи, игры и головоломки	16	8	8	

6.1	Логические задачи	2	1	1	разбор и решение задач
6.2	Переправы.	2	1	1	
6.3	Переливания.	4	2	2	
6.4	Математические основы головоломок	2	1	1	
6.5	Остров рыцарей и лжецов	2	1	1	
6.6	Математические игры, разбор стратегий	2	1	1	
6.7	Взвешивания. Разные модели весов.	2	1	1	
7	Правильные и полуправильные многогранники	6	3	3	разбор и решение задач
8	Итоговое занятие	2	1	1	математический праздник
	Всего	68	34	34	

Содержание учебно-тематического плана

1. Вводное занятие

Теоретическая часть. Знакомство с обучающимися. Ознакомление с программой. Правила поведения в центре «Точка роста». Инструктаж по технике безопасности. Определение математических интересов обучающегося.

Практическая часть. Самостоятельное решение задач с целью определения уровня знаний обучающегося.

2. Арифметика

2.1 Шутки и розыгрыши. Головоломки своими руками

Теоретическая часть. Занимательные нестандартные задачи в игровой форме. Головоломки с математическим содержанием.

Практическая часть. Разбор и решение задач.

2.2 Перекладывания спичек. Различные решётки

Теоретическая часть. Сложные задачи на перекладывание спичек. Нестандартные конструкции и задачи повышенной трудности на нестандартных решётках (правильный треугольник, ромб, правильный шестиугольник).

Практическая часть. Разбор и решение задач.

2.3 Обобщение задач про распилы

Теоретическая часть. Задачи на распиловку отрезков или к окружностям, незамкнутых и замкнутых цепочек. Постановка и решение задач обратных данным.

Практическая часть. Разбор и решение задач.

2.4 Задачи с пропорциональными величинами

Теоретическая часть. Трудные задачи с пропорциональными величинами

Практическая часть. Разбор и решение задач.

2.5 Числовые и буквенные ребусы

Теоретическая часть. Числовые и буквенные ребусы. Основные приемы решения ребусов. Решение ребусов повышенной сложности, в том числе с дополнительными условиями.

Практическая часть. Решение ребусов.

2.6 Арифметический и алгебраический способы решения задач на нехватки и избытки

Теоретическая часть. Понятие о сравнении, величина, с которой сравниваются исходные данные. Решение задач повышенной трудности с помощью составления уравнений и систем уравнений.

Практическая часть. Разбор и решение задач.

2.7 Фигурные числа

Теоретическая часть. Понятие о закономерностях. Фигурные числа.

Факториал и его свойства.

Практическая часть. Разбор и решение задач.

3. Текстовые задачи повышенной сложности

3.1 Способы записи текстовых задач

Теоретическая часть. Способы записи текстовых задач: схема, таблица, введение неизвестных. Составление и решение уравнений для задач повышенной трудности.

Практическая часть. Разбор и решение задач.

3.2 Задачи на движение

Теоретическая часть. Арифметический и алгебраические методы решения, изображение условия задачи в виде схемы, составление системы уравнений. Движение по прямой и по кругу.

Практическая часть. Разбор и решение задач.

3.3 Задачи на переливания

Теоретическая часть. Задачи на переливания.

Практическая часть. Разбор и решение задач.

3.4 Комбинаторные задачи

Теоретическая часть. Способы решения комбинаторных задач. Перебор различных вариантов.

Практическая часть. Разбор и решение задач.

3.5 Метод решения задачи «с конца»

Теоретическая часть. Метод решения задач «с конца», отражающий идею «прокручивания» условия задачи в обратном порядке.

Практическая часть. Разбор и решение задач.

3.6 Графический метод решения задач на движение

Теоретическая часть. Графический метод решения задач на движение.

Сложные задачи на движение.

Практическая часть. Разбор и решение задач.

4. Наглядная геометрия и моделирование

4.1 Симметрия

Теоретическая часть. Симметрии. Поворот и центральная симметрия как композиция двух осевых симметрий. Использование симметрии для решения различного типа задач повышенной трудности, например, теории игр

Практическая часть. Разбор и решение задач

4.2 Многогранники. Развёртки многогранников.

Теоретическая часть. Многогранник. Грань, ребро, вершина. Поверхность многогранника. Развёртка многогранника.

Практическая часть. Разбор и решение задач.

4.3 Построение моделей многогранников

Теоретическая часть. Построение моделей полуправильных и звёздчатых многогранников.

Практическая часть. Разбор и решение задач.

5. Практические задачи на счёт

5.1 Приёмы рационального подхода к вычислениям.

Теоретическая часть. Приёмы устного счёта, рациональные приёмы вычисления при решении примеров с многозначными числами

Практическая часть. Разбор и решение задач.

5.2 Сравнение. Неравенства. Оценка сверху, оценка снизу

Теоретическая часть. Неравенство как результат сравнения. Оценка сверху, оценка снизу. Задачи повышенной сложности на нахождение оценки.

Практическая часть. Разбор и решение задач.

5.3 Доли и дроби.

Теоретическая часть Доли. Обыкновенная дробь. Решение примеров и задач с применением долей и дробей.

Практическая часть. Задачи на нахождение доли числа и числа по его доле.

6. Логические задачи, игры и головоломки

6.1 Логические задачи

Теоретическая часть. Логические высказывания. Задачи повышенной сложности на логику.

Практическая часть. Разбор и решение задач.

6.2 Переправы.

Теоретическая часть. Переправы при затруднительных обстоятельствах через реку, перепрыгивания через колышки, передвижения по данному алгоритму с небольшим количеством задействованных объектов.

Практическая часть. Разбор и решение задач.

6.3 Переливания

Теоретическая часть. Переливание для закрытой системы из трёх сосудов, когда общее количество не изменяется. Переливание в случаях присутствия реки или крана (можно выливать и наливать любое количество воды).

Практическая часть. Разбор и решение задач.

6.4 Математические основы головоломок

Теоретическая часть. Приёмы математики для решения сложных головоломок.

Практическая часть. Разбор и решение задач.

6.5 Остров рыцарей и лжецов

Теоретическая часть. Логические задачи про рыцарей, которые всегда говорят правду и лжецов, которые всегда врут, логические противоречия.

Практическая часть. Разбор и решение задач.

6.6 Математические игры, разбор стратегий

Теоретическая часть. Разбор сложных математических игр на использование тем: симметрия, деление с остатком и другие.

Практическая часть. Разбор и решение задач.

6.7 Взвешивания. Разные модели весов.

Теоретическая часть. Типы весов: чашечные (с гирями и без), безмен, электронные. Основные правила снимания и добавления одинаковых и равных по весу предметов на обе чаши весов.

Практическая часть. Разбор и решение задач.

7. Правильные и полуправильные многогранники

Теоретическая часть. Создание и изучение правильных многогранников.

Создание и изучение полуправильных многогранников. Презентация моделей правильных и полуправильных многогранников и других математических объектов.

Практическая часть. Разбор и решение задач, презентация моделей.

8. Итоговое занятие

Теоретическая часть. Подведение итогов обучения.

Практическая часть. Математический праздник: занимательные задачи в соревновательной и игровой форме.

4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Учебно-методические условия реализации программы

Реализация программы предполагает формы организации образовательной деятельности: теоретическая часть занятия – лекции и беседы; практическая часть занятия – практикумы по решению задач (самостоятельно, коллективно), математические бои, математические праздники.

Такая форма занятия представляет собой подробный разбор рассматриваемой темы (типа задач и т.п.) с пояснениями и примерами, с элементами беседы, обсуждения. В ходе занятия педагог периодически ставит перед обучающимися вопросы (проблемный метод), требующие от них работы мысли, то есть, интеллектуальное затруднение запускает процесс мышления.

Таким образом, получает развитие самостоятельная интеллектуальная активность обучающегося. В то же время вопрос, задающий проблемную ситуацию, требующую решения, вовлекает обучающихся в процесс совместных рассуждений, поисков решения поставленной задачи – это позволяет осознанно усвоить учебный материал.

В целях качественной подготовки обучающихся к промежуточной и итоговой аттестации предусмотрено участие в конкурсных мероприятиях, Текущий контроль за усвоением материала осуществляется в конце лекции в форме самостоятельной работы – решение задач по пройденной теме – в течение 15-20 минут. Это позволяет педагогу оценить уровень освоения пройденного материала и, при необходимости, начать следующее занятие-лекцию с разбора материала, вызвавшего затруднения.

В ходе занятия обучающиеся записывают рассматриваемые примеры решения задач. Для такой формы проведения занятий важную роль имеет личность педагога, его профессионализм, опыт, увлечённость своим предметом, умение владеть детской аудиторией. Такая форма проведения занятий способствует привлечению большого числа обучающихся к занятиям математикой, что

актуально (и популярно среди родителей и детей младшего школьного возраста, и является одним из приоритетных направлений государственной политики в области образования и науки).

На занятиях широко используются технологии личностно-ориентированного, диалогового и игрового обучения, которые учат детей общаться друг с другом и со взрослыми, уважительно относиться к окружающим.

При реализации программы используются следующие *образовательные технологии*: технология развития критического мышления, проектная технология, игровые технологии.

Программа может быть реализована по отдельным темам с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий с использованием систем дистанционного обучения.

При реализации программы используются методы обучения: педагог тщательно разбирается в любых ошибках обучающихся, сохраняя у них постоянный интерес к предмету; задачи усложняются постепенно, поэтому у каждого обучающегося появляется уверенность в своих силах и, в итоге, он решает достаточно сложные, нестандартные задачи.

Перечень методического обеспечения к программе

п/п	Название раздела (темы) учебно-тематического плана	Название и форма методического материала
1	Все разделы	Видеозаписи лекций и уроков А.В. Спивака и Е.Б. Прониной
2	Все разделы	Компьютерная программа «Живая геометрия»
3	Все разделы	Математические журналы «Квант», «Потенциал» и др.
4	Все разделы	Математические игры: «Зеркальный лабиринт», «Трёхсторонние шашки» и другие
5	Правильные многогранники	Модели и развёртки многогранников
6	Все разделы	Научно-популярный проект «Математические этюды»

Для проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий с использованием систем дистанционного обучения разрабатываются информационные и учебно-дидактические материалы.

Воспитывающий компонент программы

Воспитание является важным аспектом образовательной деятельности, логично «встроенной» в содержание учебного процесса и может меняться в зависимости от возраста обучающихся, уровня программы, тематики занятий, этапа обучения.

На вводном занятии очень важно познакомить обучающихся с особенностями обучения в центре «Точка роста»

В процессе обучения по программе приоритетным является стимулирование интереса к занятиям.

В процессе обучения педагог особое внимание обращает на воспитание эмоциональной отзывчивости, культуры общения в детско-взрослом коллективе, работоспособности, аккуратности.

Оценивание результатов воспитательной работы происходит в процессе педагогического наблюдения на протяжении всего периода обучения.

Содержание воспитания:

- традиции и уникальность Учреждения, центра, коллектива объединения;
- трудолюбие, работоспособность;
- перспективы профессионального роста в выбранном профиле деятельности;
- общепринятые правила и нормы поведения в различных социальных ситуациях;
- правила взаимодействия в паре, группе, команде.

Формы воспитательной работы:

- тематические мероприятия, связанные с профилем деятельности.

Материально-технические условия реализации программы

Требования к помещению для занятий: просторная, хорошо проветриваемая аудитория. Площадь помещения рассчитана на количество обучающихся по программе. Жалюзи на окнах.

Требования к мебели: рабочее место педагога и для каждого обучающегося (стол, стул).

Оборудование:

1. Персональный компьютер с выходом в Интернет.
2. Мультимедийный проектор с экраном.
3. Меловая доска.

Нормативные документы

Нормативно-правовые акты и документы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р).
3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196).
4. Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей (утверждена приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 г. № 467).
5. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы): приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242.
6. СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41).
7. Устав Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения Самарской области средней общеобразовательной школы №22 г. Сызрани городского округа Сызрань Самарской области
8. Положение о дополнительной общеразвивающей программе Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения Самарской области средней общеобразовательной школы №22 г. Сызрани городского округа Сызрань Самарской области (утверждено Приказом ГБОУ СОШ №22 г. Сызрани от
9. Положение о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения Самарской области средней общеобразовательной школы №22 г. Сызрани городского округа Сызрань Самарской области (утверждено Приказом ГБОУ СОШ №22 г. Сызрани от 19 июля 2016 г. № 1741).
10. Положение о порядке и форме проведения итоговой аттестации в Государственного бюджетного общеобразовательного учреждения Самарской области средней общеобразовательной школы №22 г. Сызрани городского округа Сызрань Самарской области (утверждено Приказом ГБПОУ «Воробьевы горы» от 12 мая 2016 г. № 994).

Литература

1. Алфутова Н.Б., Устинов А.В. Алгебра и теория чисел. Сборник задач для математических школ. М., 2018.
2. Арбит А.В. Неравенства и основные способы их доказательства. Часть 1. Приложение к журналу "Квант". № 3/2016, М., 2016.
3. Виленкин Н. Я., Виленкин А.Н., Виленкин П.А. Комбинаторика. М., 2017.
4. Всероссийские олимпиады школьников по математике. Заключительные этапы. М., 2017.
5. Гуровиц В.М., Ховрина В.В. Графы. М., 2017.
6. Задачи Санкт-Петербургской олимпиады школьников по математике 2017 года. М., 2018.
7. Зализняк А.А Лингвистические задачи. М., 2018.
8. Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К. Как решают нестандартные задачи? М., 2018.
9. Новая детская энциклопедия. Для среднего и старшего возраста. Том 2. Мир небесных тел. Числа и фигуры. М., 2007.
10. Спивак А.В. Математический кружок. 6-7 классы. 9-е изд. М., 2018.
11. Спивак А.В. Тысяча и одна задача по математике. М., 2018.
13. Шаров-Делоне С.А. Люди и камни Северо-Восточной Руси. XII век. М., 2018.
14. Шень А. Игры и стратегии с точки зрения математики. М., 2016.
15. Шень А. Математическая индукция. М., 2016.
16. Элементы математики в задачах. Через олимпиады и кружки – к профессии. М., 2018.

Кадровое обеспечение программы

Программа «Математический калейдоскоп» реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим профессиональное образование в области, соответствующей профилю программы, и постоянно повышающим уровень профессионального мастерства.