

Министерство образования Калининградской области
Государственное бюджетное учреждение
Калининградской области
нетиповая образовательная организация
«Центр развития одаренных детей»

Рассмотрено на заседании
методического совета
от «11» 09 2019 г.
Протокол № 1



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

С.С. Гоман

приказ № 213 от 11.09 2019 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественно-научной направленности
«Весенний олимпиадный интенсив по математике»
(базовый уровень)
Возраст учащихся: 14 - 16 лет
Срок реализации: 1 год

Составитель:
Кашенко Н.М., д.ф-м.н.
доцент Института физико-математических
наук и информатики БФУ им.И.Канта

пос. Ушаково, Гурьевский городской округ, Калининградская область
2019 г.

Лист согласования

Составитель (и): **Кащенко Н.М.** доцент Института физико-математических наук и информатики БФУ им. И.Канта, доктор физико-математических наук.

Дополнительная общеразвивающая программа «**Олимпиадный интенсив по математике**» обсуждена и утверждена на заседании методического совета ГБУ КО НОО «Центр развития одаренных детей» (Протокол № 1 от 11.05.2019 года).

Методист Б.В. Андиньш _____
(подпись)

Дополнительная общеразвивающая программа «**Весенний олимпиадный интенсив по математике**» одобрена Методическим советом ГБУ КО НОО «Центр развития одаренных детей» (Протокол № 1 от 11.05.2019).

(наименование коллегиального органа)

Дополнительная общеразвивающая программа «**Весенний олимпиадный интенсив по математике**» пересмотрена на заседании _____

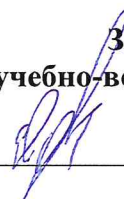
(наименование коллегиального органа)

(наименование образовательной организации)

Внесены следующие изменения (или изменений не внесено):

Протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г.

**Заместитель директора
по учебно-воспитательной работе**



(А.А.Евстратова)

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|------|-----------------------------------|----|
| 1.1. | Пояснительная записка..... | 4 |
| 1.2. | Цель и задачи программы | 5 |
| 1.3. | Содержание программы..... | 6 |
| 1.4. | Планируемые результаты..... | 12 |
| 2.1. | Календарный учебный график..... | 13 |
| 2.2. | Условия реализации программы..... | 13 |
| 2.3. | Формы аттестации..... | 13 |
| 2.4. | Оценочные материалы..... | 14 |
| 2.5. | Методические материалы..... | 16 |
| 2.6. | Список литературы..... | 17 |

1.1 Пояснительная записка

Направленность программы - естественно-научная. В ее содержании учитываются возрастные особенности детей, их степень усвоения и интерес к предметам математического цикла

Актуальность программы

Участие в перечневых олимпиадах по математике и достижение в них высоких образовательных результатов становится не только престижным для школьника и его родителей, но и судьбоносным, так как открывает двери в лучшие высшие учебные заведения страны

Педагогическая целесообразность

Математическое дополнительное образование детей и молодежи вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества природы и математических рассуждений, восприятию геометрических форм, развивает воображение, пространственные представления, формирует научную картину мира.

Отличительные особенности программы: позволяет обучающимся ознакомиться с разнообразием физических и математических задач, предлагаемых на соревнованиях, укрепить свои школьные знания по математике и физике. Рассмотрение более широкого (по сравнению со школьной программой) круга математических вопросов позволит ученикам определить свои интересы и склонности к той или иной области, чтобы определиться в дальнейшей профессиональной специализации, и подготовиться к последующему изучению математических предметов, участвовать в соревнованиях, олимпиадах, турнирах. Программа модульная. Предусмотрены модули для учащихся 8, 9, 10 классов.

Условия набора учащихся. Для обучения принимаются учащиеся, имеющие мотивацию и высокие образовательные результаты в изучении физико-математических дисциплин.

Количество обучающихся: в группе 12-20 человек.

Программа предназначена для школьников 14-16 лет проявляющих интерес и желание развивать физико-математические способности и участвовать в олимпиадах

Объем и срок освоения программы: программа рассчитана на обучение в условиях круглосуточного пребывания в Центре развития одаренных во время олимпиадного потока. На каждой обучающей неделе (учебном потоке) занятия 20 часов неделю, продолжительность

занятий 90 минут.

Формы обучения. Для освоения программы предусмотрено очное обучение.

Особенности организации образовательного процесса. Занятия проходят в разнообразных форматах, направленных на эффективное управления групповой динамикой и формирование у школьников познавательного интереса к математике. **Обучающийся изучает один модуль в соответствии со своим классом, объём учебных часов на одного обучающегося 36 часов**

1.2 Цель и задачи программы.

Цель программы: создание условий для успешного развития школьников, формирование информационных и коммуникационных компетенций в области математики путём участия обучающихся в исследовательской деятельности и в мероприятиях олимпиадного движения; развитие логического и практического мышления, алгоритмической культуры, овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения образования в областях, связанных с математикой.

Задачи программы:

Обучающие задачи:

Формирование умений и навыков решения нестандартных математических задач высокого уровня сложности;

Овладение письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественно - научных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;

Развивающие задачи:

- Освоение культуры коллективной мыслительной деятельности;
- Формирование познавательного интереса к изучению математики;
- Развитие познавательных способностей: внимания, воображения; способность генерировать идеи и смыслы.

Воспитательные задачи:

- Формирование математической культуры;
- Воспитание социальной ответственности в командной работе;
- Формирование коммуникативных умений, а также навыков уверенного поведения в социуме и культуры общения.

1.3 Содержание программы

1.3. 1. Модуль «Олимпиадная подготовка по математике» (8 класс)

| № | Название тем | Аудиторная работа, количество часов | | Общее количество часов |
|----|--|--|--------------------------|---------------------------|
| | | Теоретическое обучение | Практическое обучение | |
| 1. | Вписанные углы | 2 | 2 | 4 |
| 2. | Индукция | 2 | 2 | 4 |
| 3. | Тождественные преобразования многочленов и доказательство тождеств | 2 | 2 | 4 |
| 4. | Криптография | 2 | 2 | 4 |
| 5. | Комбинаторика | 4 | 4 | 8 |
| 6. | Принцип крайнего | 4 | 4 | 8 |
| 7. | Задачи на досках и таблицах | 2 | 2 | 4 |
| | Итого | 18 | 18 | 36 |

Содержание учебного плана

1. Вписанные углы. Типовые задачи на вписанные углы. Схемотехника в решении задач.

2.Индукция. Нестандартные задачи. Остроумные решения задач.

3.Тождественные преобразования многочленов и доказательство тождеств. Визуализация условий задач. Типовые олимпиадные задачи

4.Криптография. Исторические задачи. Виды современных задач по криптографии. Методы решения.

5.Комбинаторика. Исторические задачи. Логика решения задач

6.Принцип крайнего. Решение нестандартных олимпиадных задач.

7.Задачи на досках и таблицах. Алгоритмы решения задач. Методы работы с таблицами.

1.3. 2. Модуль «Олимпиадная подготовка по математике» (9 класс)

| № | Название тем | Аудиторная работа, количество часов | | Общее количество часов |
|----|--|--|--------------------------|---------------------------|
| | | Теоретическое обучение | Практическое обучение | |
| 1. | Текстовые задачи | 1 | 1 | 2 |
| 2. | Основы теории кодирования | 1 | 1 | 2 |
| 3. | Уравнения | 2 | 2 | 4 |
| 4. | Тождественные преобразования многочленов и доказательство тождеств | 2 | 2 | 4 |
| 5. | Криптография | 1 | 1 | 2 |
| | Системы уравнений | 2 | 2 | 4 |

| | | | | |
|-----|--------------------------|----|----|----|
| 6. | | | | |
| 7. | Неравенства | 1 | 1 | 2 |
| 8. | Функциональные уравнения | 1 | 1 | 2 |
| 9. | Теория чисел | 2 | 2 | 4 |
| 10. | Последовательности | 2 | 2 | 4 |
| 11. | Планиметрия | 2 | 2 | 4 |
| 12. | Инвариант | 2 | 2 | 4 |
| 13. | Методы решения задач | 2 | 2 | 4 |
| | Итого | 18 | 18 | 36 |

Содержание учебного плана

- 1. Текстовые задачи.** Проценты и сложные проценты. Задачи на движение. Смеси и сплавы. Задачи на взвешивания. Простые логические задачи
- 2. Основы теории кодирования.** Основные понятия и формулы комбинаторики. Операции над множествами. Рекуррентные соотношения. Упаковки.
- 3. Уравнения.** Линейные уравнения, содержащие параметры. Линейные уравнения с модулем; линейные уравнения с модулем, содержащие параметры. Корни целой рациональной функции от одного аргумента. Теоремы Виета и Безу. Рациональные уравнения с одним неизвестным. Рациональные уравнения с одним неизвестным, содержащие параметры.
- 4. Тожественные преобразования многочленов и доказательство тождеств.** Формулы сокращенного умножения. Тожественные преобразования многочленов. Корни многочленов. Условные тождества между многочленами. Симметрические многочлены. Делимость многочленов. Разложение на множители
- 5. Криптография.** Частотный анализ. Применения теории чисел

- 6. Системы уравнений.** Базовые методы решения систем уравнений: исключение переменных, замена переменных, сложение уравнений системы, умножение уравнений системы.
 Метод разложения на множители.
 Системы однородных уравнений.
 Метод рассмотрения одного из уравнений системы как квадратного относительно одного из неизвестных.
 Решение систем с помощью симметрических многочленов.
 Решение систем с помощью неравенств.
 Системы рациональных уравнений.
 Системы уравнений, содержащие параметр.
- 7. Неравенства.** Неравенства между средними величинами для двух чисел.
 Неравенства между средними величинами для трех и более чисел.
 Доказательство неравенств на основе неравенства Коши – Буняковского.
 Доказательство неравенств на основе неравенства $x+1/x^3 \geq 2$
 Доказательство неравенств на основе неравенства $x^2+y^2+z^2 \geq xy+yz+zx$
 Неравенство Бернулли. Сравнение чисел. Неравенства с параметром.
 Олимпиадные задачи на неравенства
- 8. Функциональные уравнения.** Простейшие функциональные уравнения
- 9. Теория чисел.** Десятичная запись числа. Делимость. Признаки делимости.
 Простые числа. Основная теорема арифметики. НОД и НОК.
 Остатки и сравнения. Уравнения в целых числах. Неравенства в целых числах.
- 10. Последовательности.** Возвратные последовательности.
 Арифметическая прогрессия. Геометрическая прогрессия
 Бесконечные суммы. Пределы.
- 10. Планиметрия.** Четырехугольники; вписанные и описанные четырехугольники; теорема Птолемея. Теорема синусов и косинусов окружности. Координатный метод решения задач. Применение скалярного произведения к решению геометрических задач.
 Применение векторов к решению геометрических задач.
- 11. Инвариант.** Четность. Остатки. Раскраски. Алгебраическое выражение. Выделение части объекта.
- 12. Методы решения задач.** Индукция. Принцип спуска. Принцип крайнего.

1.3. 3. Модуль Олимпиадная подготовка 10 класс

| № | Название тем | Аудиторная работа, количество часов | | Общее количество часов |
|----|---|--|--------------------------|---------------------------|
| | | Теоретическое обучение | Практическое обучение | |
| 1. | Неравенства | 1 | 1 | 2 |
| 2. | Основы теории кодирования | 1 | 1 | 2 |
| 3. | Теория чисел | 2 | 2 | 4 |
| 4. | Метод математической индукции | 2 | 2 | 4 |
| 5. | Избранные рациональные и иррациональные уравнения и системы уравнений | 1 | 1 | 2 |
| 6. | Текстовые задачи | 2 | 2 | 4 |
| 7. | Функциональные уравнения и неравенства | 2 | 2 | 4 |
| 8. | Планиметрия и стереометрия | 2 | 2 | 4 |

| | | | | |
|-----|-------------------------------------|----|----|----|
| 9. | Показательная функция и логарифмы | 1 | 1 | 2 |
| 10. | Тригонометрия | 1 | 1 | 2 |
| 11. | Инвариант и полуинвариант. Процессы | 1 | 1 | 2 |
| 12. | Криптография | 1 | 1 | 2 |
| | Итого | 18 | 18 | 36 |

Содержание учебного плана

1.Неравенства. Неравенства: Коши, Коши-Буняковского, Гельдера, Йенсена. Оценки сумм и произведений. Геометрические неравенства. Доказательство неравенств.

2.Основы теории кодирования. Перебор вариантов; правила суммы и произведения перестановки, размещения, сочетания формула включений и исключений рекуррентные соотношения. Формула возведения в степень конечной суммы. Упаковки, формула Эйлера и плоские графы.

3.Теория чисел. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. Приложения к криптографии. Избранные уравнения в целых числах.

4.Метод математической индукции. Понятие метода математической индукции метод полной математической индукции. Доказательство равенств и неравенств методом математической индукции.

5.Избранные рациональные и иррациональные уравнения и системы уравнений.

Решение систем методом тригонометрической подстановки.

Решение систем методом использования свойств монотонности функций.

Решение систем методом неравенств. Решение систем методом итерации

иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства. Системы иррациональных уравнений.

Иррациональные уравнения и неравенства с параметрами.

6.Текстовые задачи. Сложные логические задачи. Инварианты и полуинварианты

Игры на шахматной доске. Стратегии и алгоритмы. Преобразования и их инварианты

Раскраски. Турниры.

7.Функциональные уравнения и неравенства. Функциональные уравнения и неравенства.

8. Планиметрия и стереометрия. Избранные сложные задачи по планиметрии многогранные углы. Тетраэдры. Произвольные многогранники. Формула Эйлера. Цилиндры, конусы, сферы, шары.

9. Показательная функция и логарифмы. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Показательные и логарифмические системы. Показательные неравенства логарифмические неравенства. Уравнения и неравенства с параметром.

10. Тригонометрия. Тождественные преобразования: тождества и условные тождества; суммирование обратные тригонометрической функции. Тригонометрические уравнения. Системы тригонометрических уравнений. Решение тригонометрических неравенств. Доказательство тригонометрических неравенств уравнения и неравенства с параметром.

11. Инвариант и полуинвариант. Процессы. Раскраски. Полуинвариант. Игры.

12. Криптография. Частотный анализ. Применения теории чисел.

1.4 Планируемые результаты обучения (предметные результаты)

Высокое качество подготовки обучающихся к результативному участию в мероприятиях межрегионального, всероссийского и международного уровней.

По окончании обучения обучающиеся должны уметь:

- решать задачи разных типов и разного уровня сложности;
- владеть различными методами решения задач: аналитическим, графическим, экспериментальным и т.д.;
- классифицировать предложенную задачу;
- решать комбинированные задачи;
- получать дополнительные знания по математике;
- работать с учебной литературой;
- анализировать полученные ответы;
- использовать приобретенные знания для решения тестов на ЕГЭ
- активно слушать и осознанно задавать вопросы;
- структурировать информацию;
- находить и развивать оригинальные идеи;
- работать в группе;
- владеть методами самоконтроля и самооценки.

2.1 Календарный график отражает последовательность изучения тем, распределение учебных часов внутри раздела.

**Годовой календарный учебный график дополнительного образования детей ГБУ КО НОО
« Центр развития одаренных детей»
на 2019 календарный год**

1. Продолжительность обучения:

Начало учебных занятий – **02.04.19г**

Конец учебных занятий –**11.04.19г**

Продолжительность обучения – **1,5 недели.**

2.Количество учебных групп по направленностям деятельности:

| Направленность | Всего групп | Количество обучающихся |
|-----------------------|--------------------|-------------------------------|
| Естественно-научная | 3 | 60 |
| Итого: | 3 | 60 |

3. Регламент образовательной деятельности:

Продолжительность учебной недели – 5 дней.

Для обучения не более 20 часов в неделю -

4. Продолжительность занятий:

Занятия проводятся по расписанию, утвержденному руководителем.

Продолжительность занятий согласно СанПиН 2.4.4.1251-03 - санитарно-эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования детей:

2.2 Условия реализации программы.

Материально-техническое обеспечение программы.

Занятия по изучению киноискусства проводятся в большом помещении с хорошей акустикой, вентиляцией. Учебный кабинет, оформленный в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии с санитарными нормами. Компьютерный класс для преподавания модуля «Математическое моделирование».

В помещении для занятий имеются технические средства обучения:

- проектор для
- ноутбуки;
- программное обеспечение Программа «Маткад».

2.3 Формы аттестации.

Письменная зачетная работа

2.4. Оценочные материалы.

- методические материалы по экспертной оценке письменных зачётных работ;

При оценке устного ответа обучающегося принимается во внимание следующие показатели:

1. Организация ответа (введения, основная часть, заключение)

Удачное исполнение правильной структуры ответа (введение – основная часть – заключение); определение темы; ораторское искусство (умение говорить)

Исполнение структуры ответа, но не всегда удачное; определение темы; в ходе изложения встречаются паузы, неудачно построенные предложения, повторы слов

Отсутствие некоторых элементов ответа; неудачное определение темы или ее определение после наводящих вопросов; сбивчивый рассказ, незаконченные предложения и фразы, постоянная необходимость в помощи учителя

Неумение сформулировать вводную часть и выводы; не может определить даже с помощью учителя, рассказ распадается на отдельные фрагменты или фразы

2. Умение анализировать и делать выводы

Выводы опираются на основные факты и являются обоснованными; грамотное сопоставление фактов, понимание ключевой проблемы и ее элементов; способность задавать разъясняющие вопросы; понимание противоречий между идеями

Некоторые важные факты упускаются, но выводы правильны; не всегда факты сопоставляются и часть не относится к проблеме; ключевая проблема выделяется, но не всегда понимается глубоко; не все вопросы удачны; не все противоречия выделяются

Упускаются важные факты и многие выводы неправильны; факты сопоставляются редко, многие из них не относятся к проблеме; ошибки в выделении ключевой проблемы; вопросы неудачны или задаются только с помощью учителя; противоречия не выделяются

Большинство важных фактов отсутствует, выводы не делаются; факты не соответствуют рассматриваемой проблеме, нет их сопоставления; неумение выделить ключевую проблему (даже ошибочно); неумение задать вопрос даже с помощью учителя; нет понимания противоречий

3. Иллюстрация своих мыслей

Теоретические положения подкрепляются соответствующими фактами

Теоретические положения не всегда подкрепляются соответствующими фактами

Теоретические положения и их фактическое подкрепление не соответствуют друг другу

Смешивается теоретический и фактический материал, между ними нет соответствия

4. Научная корректность (точность в использовании фактического материала)

Отсутствуют фактические ошибки; детали подразделяются на значительные и незначительные, идентифицируются как правдоподобные, вымышленные, спорные, сомнительные; факты отделяются от мнений

Встречаются ошибки в деталях или некоторых фактах; детали не всегда анализируются; факты отделяются от мнений

Ошибки в ряде ключевых фактов и почти во всех деталях; детали приводятся, но не анализируются; факты не всегда отделяются от мнений, но учащийся понимает разницу между ними

Незнание фактов и деталей, неумение анализировать детали, даже если они подсказываются учителем; факты и мнения смешиваются и нет понимания их разницы

5. Работа с ключевыми понятиями

Выделяются все понятия и определяются наиболее важные; четко и полно определяются, правильное и понятное описание

Выделяются важные понятия, но некоторые другие упускаются; определяются четко, но не всегда полно; правильное и доступное описание

Нет разделения на важные и второстепенные понятия; определяются, но не всегда четко и правильно; описываются часто неправильно или непонятно

Неумение выделить понятия, нет определений понятий; не могут описать или не понимают собственного описания

Оценка производится в соответствии с уровнями показателей:

- высокий уровень (качество ярко выражено) оценка «5»;
- средний уровень оценка «4»;
- низкий уровень оценка «3»
- нулевой уровень (качество не проявляется) оценка «2».

При оценивании письменной работы оценка выставляется по следующим критериям:

Оценка «5»

Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, практическое умение и навыки.

Оценка «4»

Самостоятельная работа выполняется учащимися в полном объеме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы.

Оценка «3»

Работа выполняется при помощи учителя. Обучающиеся показывают знания теоретического материала, но испытывают серьезные затруднения при самостоятельной работе.

Оценка «2».

Выставляется в том случае, когда обучающиеся не подготовлены к выполнению работы. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

При оценке выполнения тестовых заданий оценка выставляется по следующим критериям:

- Оценка «5» - ученик выполнил 100%-85 % заданий верно;
- Оценка «4» - ученик выполнил 84%-65% заданий верно;
- Оценка «3» - ученик выполнил 64%-40% заданий верно;
- Оценка «2» - ученик выполнил менее 40% заданий верно;

При системе «зачёт» «не зачёт» оценка «зачет» выставляется при выполнении требований к оценкам «5», «4», «3».

2.5 Методическое обеспечение.

| № п/п | Название модуля раздела, темы | Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал | Формы, методы, приемы обучения | Формы подведения итогов |
|-------|---------------------------------|--|--|--|
| 1. | Олимпиадная подготовка 8 класс | Стандартное оборудование для проведения презентаций и тренингов (Проектор, флипчарт и т.д.), сборник олимпиадных задач | Освоение навыков решения задач под контролем преподавателя | Итоговая рефлексия, письменная зачетная работа |
| 2 | Олимпиадная подготовка 9 класс | Стандартное оборудование для проведения презентаций и тренингов (Проектор, флипчарт и т.д.), сборник олимпиадных задач | Освоение навыков решения задач под контролем преподавателя | Итоговая рефлексия, письменная зачетная работа |
| 3 | Олимпиадная подготовка 10 класс | Стандартное оборудование для проведения презентаций и тренингов (Проектор, флипчарт и т.д.), сборник олимпиадных задач | Освоение навыков решения задач под контролем преподавателя | Итоговая рефлексия, письменная зачетная работа |

2.6 Список литературы

1. Методические рекомендации по проведению школьного и муниципального этапов по математике», разработанный Центральной предметно-методической комиссией Всероссийской олимпиады школьников по математике
2. Агаханов Н.Х, Подлипский О.К. Математические олимпиады Московской области. Изд. 2-е, испр. и доп. - М.: Физмат книга, 2006.
3. Васильев Н.Б., Савин А.П., Егоров А.А. Избранные олимпиадные задачи. Математика.- М.: Бюро Квантум, 2007.
4. Горбачев Н.В. Сборник олимпиадных задач по математике. - М.: МЦНМО, 2016
5. Григорьева Г.И. Задания для подготовки к олимпиадам. 10-11 классы. Волгоград: "Учитель", 2005.
6. Ковалева С.П. Олимпиадные задания по математике. - Волгоград: "Учитель", 2007.
7. Перельман Я.И. Занимательная алгебра. Занимательная геометрия. Ростов на Дону: ЗАО "Книга", 2005.
8. Перельман Я.И. Занимательная арифметика. -М.: АСТ, 2007.
9. Маркова И.С. Новые олимпиады по математике. - Ростов на Дону: "Феникс", 2005.
10. Шарыгин И.Ф., Шевкин А.В. Задачи на смекалку. Учебное пособие для 5-6 классов общеобразовательных учреждений. 8-е изд.-М.: Просвещение, 2016.
11. Шеховцов В.А. Решение олимпиадных задач повышенной сложности. Волгоград "Учитель", 2009.
12. Фарков А.В. Как готовить учащихся к математическим олимпиадам. М.: "Чистые пруды", 2006.
13. Фарков А.В. Математические олимпиады в школе. 5-11 классы.- 8-е изд., испр. и доп.- М.: Айрис - пресс, 2009.
14. Васильев, Н. Б. Сборник подготовительных задач к Всероссийской олимпиаде юных математиков / Н. Б. Васильев, А. А. Егоров. - М. : ГУПИ МП РСФСР, 1963. - 52 с.
15. Виленкин, Н. Я. Рассказы о множествах / Н. Я. Виленкин. — М.: Наука, 1975.-88 с.
16. Гарднер, М. Математические головоломки и развлечения / М. Гарднер. - М.: Мир, 1978. - 438 с.
17. Перельман, Я. И. Живая математика/Я. И. Перельман. — М.: Учпедгиз, 1953.- 121 с.
18. Фарков, А. В. Олимпиадные задачи по математике и методы их решения /А. В. Фарков. - М. : Народное образование, 2003.-112 с.
19. Олимпиадные задачки «Библиотечки «Кванта»» 1975—1990 гг.

Интернет ресурсы

- <http://www.mat.1september.ru/>- Газета "Математика" Издательского дома "Первое сентября".
- <http://www.math.ru/>- Math.ru: Математика и образование.
- <http://www.allmath.ru/>- Allmath.ru - вся математика в одном месте.
- <http://www.math-on-line.ru/>- Занимательная математика - школьникам (олимпиады, игры, конкурсы по математике).
- <http://www.zaba.ru/>- Математические олимпиады и олимпиадные задачи.
- <http://mihailovschool.ru/>- Математические термины в ребусах.

