

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Центр детского (юношеского) технического творчества»  
городского округа город Салават Республики Башкортостан

РАССМОТРЕНО:  
на заседании МС  
МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»  
г. Салавата  
Протокол № 1 от  
31.08. 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:  
на заседании педагогического  
совета МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»  
г. Салавата  
Протокол №1 от  
31.08. 2022 г.

УВЕРЖДАЮ  
Директор МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ»  
г. Салавата МБУ ДО  
С.Ф. Габитова  
Приказ № 77  
01.09. 2022 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
естественнонаучной направленности  
«Занимательные вопросы по математике»**

Возраст обучающихся: 13 – 14лет  
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:  
Сапожникова Любовь Анатольевна,  
педагог дополнительного образования

г. Салават, 2022

## **II. Комплекс основных характеристик дополнительной общеразвивающей программы**

### **1. Общая характеристика программы**

Исторически сложились две стороны назначения математического образования: практическая, связанная с созданием и применением инструментария необходимого человеку в его продуктивной деятельности, и духовная, связанная мышлением человека, с овладением определенным методом познания преобразования мира математическим методом.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Занимательные вопросы по математике» составлена в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ, «Об образовании в Российской Федерации» и Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Актуальность создания дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Занимательные вопросы по математике» вызвана потребностями современных детей и их родителей, а также ориентирована на социальный заказ общества. Программа базируется на современных требованиях модернизации системы образования, способствует соблюдению условий социального, культурного, личностного и профессионального самоопределения, а также творческой самореализации детей.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Занимательные вопросы по математике» имеет естественнонаучную направленность. Она обеспечивает условия по организации образовательного пространства, а также поиску, сопровождению и развитию талантливых обучающихся. В предлагаемой программе реализуется связь с общим образованием, выраженная в более эффективном и успешном освоении учащимися дополнительной общеразвивающей программы благодаря развитию личности способной к логическому и аналитическому мышлению, а также настойчивости в достижении цели.

Программа развивает способности и познавательный интерес к предмету математика и ее прикладному использованию. Полученные знания и умения, приобретенные навыки и высокий уровень решения олимпиадных заданий увеличивают шанс обучающихся успешному выступлению на олимпиадах разного уровня и самоопределению в жизни.

Программа предназначена для обучающихся 7-8 классов в возрасте 13-14 лет и сориентирована на воспитание, формирование активной творческой личности, умение логически мыслить и применять полученные знания, навыки и информацию в практической деятельности.

Срок реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Занимательные вопросы по математике» - один год.

В ходе обучения предусмотрено проведение индивидуальных занятий с детьми, которые достигли высоких результатов в олимпиадном движении.

Продолжительность образовательного процесса – 324 академических часа.

Возраст детей, участвующих в реализации данной программы – 13 -14 лет.

Численный состав объединения – 15 человек.

*Режим занятий:* продолжительность занятий составляет 3 академических часа - очная групповая работа (продолжительность одного часа занятия 45 минут с перерывом на 10 минут) и 6 часов - индивидуальная работа с учащимися в онлайн-формате с использованием технических средств, позволяющих организовать дистанционное занятие в режиме реального времени.

Программа ориентирована на умение решать задачи различные по содержанию и уровню сложности, поэтому тип урока комбинированный, на котором соединяются элементы теоретических и практических занятий.

*Основными формами и методами занятий являются:*

- лекции,
- рассказ,
- практическая работа,
- самостоятельная работа,
- работа в группах,
- моделирование,
- беседа с обучающимися,
- тесты,
- анализ,
- исследование,
- доказательство.

## **2. Цель и задачи программы**

**Цель** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Занимательные вопросы по математике»: создание условий для выявления развития и реализации потенциальных способностей у одаренных обучающихся, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых для продуктивной жизни в обществе, подготовка к участию в олимпиадном движении по математике.

### **Задачи.**

**Образовательные:**

- сформировать у обучающихся устойчивый интерес к предмету;
- познакомить с методами и приемами решения нестандартных и олимпиадных задач;
- формировать общую культуру и навыки оформления решения олимпиадных задач;
- ориентировать на профессии, существенно связанные с математикой;
- повышать уровень математической грамотности и развивать логическое мышление и кругозор обучающихся.

**Развивающие:**

- развить математические способности;
- развить логическое, пространственное мышление;
- развивать коммуникативный потенциал личности обучающегося;
- способствовать укреплению психического состояния обучающихся;
- развивать познавательную, творческую и общественную активность обучающихся;
- развивать стремление обучающихся к исследовательской деятельности;
- развивать навыки самостоятельной работы, умение правильно делать выводы;
- развивать умение пользования технической и справочной литературой.

**Воспитательные:**

- воспитать трудолюбие, самостоятельность, навыки контроля и самоконтроля, аккуратность;
- воспитать умения принимать решение, устанавливать адекватные деловые, производственные и общечеловеческие отношения в современном обществе;
- формировать общественную активность и гражданскую позицию личности;
- воспитывать чувство бережного отношения к общественному имуществу;
- формировать навыки общественно-полезной деятельности

### 3. Учебный план

| № п/п | Название раздела, темы                                                                                                              | Количество часов |        |          | Формы аттестации/ контроля              |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------|----------|-----------------------------------------|
|       |                                                                                                                                     | Всего            | Теория | Практика |                                         |
| 1     | <b>Вводное занятие. Выполнение контрольной работы. Беседа с учащимися. Теоретические основы решения нестандартных и олимпиадных</b> | 3                | 0,5    | 2,5      | Беседа.<br>Контрольная работа           |
| 2     | <b>Нестандартные и олимпиадные задачи (городского, республиканского и российского уровня)</b>                                       | 153              | 25,5   | 127,5    |                                         |
| 2.1   | Уравнения в целых числах                                                                                                            | 18               | 3      | 15       | Решение олимпиадных задач               |
| 2.2   | Преобразования алгебраических выражений                                                                                             | 18               | 3      | 15       |                                         |
| 2.3   | Задачи на движение и на работу                                                                                                      | 9                | 1,5    | 7,5      |                                         |
| 2.4   | Задачи на проценты                                                                                                                  | 9                | 1,5    | 7,5      |                                         |
| 2.5   | Задачи на смеси и сплавы                                                                                                            | 9                | 1,5    | 7,5      |                                         |
| 2.6   | Логические задачи                                                                                                                   | 18               | 3      | 15       |                                         |
| 2.7   | Геометрические задачи                                                                                                               | 18               | 3      | 15       |                                         |
| 2.8   | Уравнения и неравенства, содержащие знак абсолютной величины                                                                        | 18               | 3      | 15       |                                         |
| 2.9   | Уравнения и неравенства с параметрами                                                                                               | 18               | 3      | 15       |                                         |
| 2.10  | Функции и их графики. Преобразование графиков                                                                                       | 18               | 3      | 15       |                                         |
| 3     | <b>Комбинаторика. Элементы теории вероятности</b>                                                                                   | 36               | 12     | 24       |                                         |
| 3.1   | Метод математической индукции                                                                                                       | 9                | 3      | 6        | Решение олимпиадных задач               |
| 3.2   | Комбинаторные уравнения и неравенства с использованием основных формул комбинаторики                                                | 9                | 3      | 6        |                                         |
| 3.3   | Элементы теории вероятности. Задачи по теории вероятности                                                                           | 9                | 3      | 6        |                                         |
| 3.4   | Задачи математической статистики                                                                                                    | 9                | 3      | 6        |                                         |
| 4     | <b>Комплексные числа</b>                                                                                                            | 27               | 6      | 21       |                                         |
| 4.1   | Определение комплексных чисел. Действия с комплексными числами.                                                                     | 18               | 3      | 15       | Беседа.<br>Решение тематических заданий |
| 4.2   | Геометрическое изображение комплексных чисел.                                                                                       | 9                | 3      | 6        |                                         |

|               |                                                 |            |           |            |                                         |
|---------------|-------------------------------------------------|------------|-----------|------------|-----------------------------------------|
| <b>5</b>      | <b>Графы</b>                                    | <b>18</b>  | <b>6</b>  | <b>12</b>  |                                         |
| 5.1           | Понятие графа. Теоретические основы графов.     | 9          | 3         | 6          | Беседа.<br>Решение тематических заданий |
| 5.2           | Задачи на графы                                 | 9          | 3         | 6          |                                         |
| <b>6</b>      | <b>Экономические задачи</b>                     | <b>18</b>  | <b>3</b>  | <b>15</b>  | Беседа.<br>Решение тематических заданий |
| 6.1           | Экономические задачи                            | 9          | 3         | 6          |                                         |
| 6.2           | Моделирование экономических задач               | 9          | -         | 9          |                                         |
| <b>7</b>      | <b>Четность, нечетность; признаки делимости</b> | <b>36</b>  | <b>12</b> | <b>24</b>  |                                         |
| 7.1           | Четность                                        | 9          | 3         | 6          | Решение олимпиадных задач               |
| 7.2           | Четность и нечетность                           | 9          | 3         | 6          |                                         |
| 7.3           | Признаки делимости                              | 9          | 3         | 6          |                                         |
| 7.4           | Задачи на делимость                             | 9          | 3         | 6          |                                         |
| <b>8</b>      | <b>Нестандартные задачи</b>                     | <b>33</b>  | <b>-</b>  | <b>33</b>  | Решение нестандартных задач             |
| 8.1           | Нестандартные задачи планиметрии                | 9          | -         | 9          |                                         |
| 8.2           | Нестандартные задачи с алгебраическим           | 12         | -         | 12         |                                         |
| 8.3           | Нестандартные задачи (математические игры)      | 12         | -         | 12         |                                         |
| <b>Итого:</b> |                                                 | <b>324</b> | <b>65</b> | <b>259</b> |                                         |

#### 4. Содержание программы

**Тема № 1 (3 часа).** Вводное занятие. Выполнение контрольной работы. Беседа с обучающимися. Теоретические основы решения нестандартных и олимпиадных.

**Теория (0,5 часа).** Беседа с обучающимися. Теоретические основы подходов к решению нестандартных задач.

**Практика (2,5 часа).** Выполнение контрольной работы.

**Тема № 2 (153 часа).** Решение нестандартных и олимпиадных задач (городского, республиканского и российского уровня).

**Теория (25,5 часов).** Теорема Безу и ее следствие о делимости многочлена на линейный двучлен. Теорема Пифагора. Тожественные преобразования рациональных выражений.

**Практика (127,5 часов).** Решение уравнений в целых числах. Преобразования алгебраических выражений. Сложение, вычитание и умножение многочленов. Формулы сокращенного умножения: куб двучлена и квадрат алгебраической суммы нескольких слагаемых. Разложение многочлена на множители способом группировки. Формулы разложения на множители разности и суммы кубов, разности  $x^n - y^n$  и суммы  $x^{2k+1} + y^{2k+1}$ . Многочлены с одной переменной. Квадратный трехчлен. Выделение полного квадрата. Разложение квадратного трехчлена на множители. Деление многочленов с остатком. Теорема Безу и ее следствие о делимости многочлена на линейный двучлен. Рациональные выражения. Основное свойство дроби. Сокращение дробей. Приведение дробей к общему знаменателю. Сложение, вычитание, умножение, деление и возведение в степень дробей. Тожественные преобразования рациональных выражений. Степень с целым показателем и ее свойства. Стандартный вид числа. Преобразования выражений с радикалами и степенями с дробными показателями. Решение задач на движение и на работу. Решение задач на проценты. Решение задач на смеси и сплавы. Решение логических задач. Решение геометрических задач. Неопределяемые понятия и аксиомы. Доказательства. Теоремы. Непротиворечивость системы аксиом. Исторические этапы развития геометрии: «Начал Евклида, попытки доказательства пятого постулата, создание геометрии Лобачевского. Понятие о длине кривой. Площадь фигуры и свойства. Равновеликость и равноставленность фигур. Замечательные точки треугольника. Теорема Пифагора. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Синус, косинус, тангенс и котангенс. Площадь треугольника. Формула Герона.

Понятие о многоугольнике. Площадь многоугольник Параллелограмм и его свойства. Признаки параллелограмма. Прямоугольник, ромб, квадрат и их свойства. Трапеция и ее свойства. Правильные многоугольники. Площади прямоугольника, параллелограмма, трапеции, правильного многоугольника. Длина окружности. Длина дуги окружности. Площади круга и его частей.

Величина центрального угла. Величина вписанного угла. Величина угла между хордой и касательной. Величина угла с вершиной внутри и вне круга.

Движения плоскости. Симметрия относительно точки и прямой. Центральные-симметричные фигуры и фигуры, симметричные относительно оси. Поворот. Параллельный перенос. Применение движений к решению задач. Преобразование подобия. Подобие и его свойства. Отношение площадей подобных фигур. Признаки подобия треугольников. Применение подобия к решению задач. Прямоугольная система координат на плоскости. Формула расстояния между точками. Деление отрезка в данном отношении. Координаты середины отрезка. Уравнения прямой и окружности. Применение координат к решению задач. Векторы. Длина и направление вектора. Угол между векторами.

Основные задачи на построение. Решение задач на построение с помощью циркуля и линейки. Применение алгебры и тригонометрии к решению планиметрических задач.

Уравнение. Корень уравнения. Равносильность уравнений. Уравнение-следствие. Исключение «посторонних» корней. Линейное уравнение с одним неизвестным. Линейное уравнение с параметром. Квадратное уравнение: формула корней, зависимость числа корней от дискриминанта, формулы Виета, составление уравнения с заданными корнями. Уравнения, сводимые к квадратным. Корень многочлена. Нахождение целых и дробных корней многочлена с целыми коэффициентами. Число корней многочлена. Решение рациональных уравнений. Решение рациональных уравнений с параметром. Примеры решения иррациональных уравнений. Уравнение с двумя переменными. Решение линейного уравнения в целых числах. Система уравнений. Решение систем уравнений. Равносильность. Уравнение-следствие. Приемы решения систем: подстановка, алгебраическое сложение. График уравнения с двумя переменными. Уравнение окружности. Получение приближенного корня способом графического решения систем уравнений.

Решение текстовых задач с помощью уравнений и систем.

Неравенство с переменными. Числовые промежутки. Решение линейных неравенств с одной переменной и их систем. Геометрическая интерпретация линейных неравенств с двумя переменными и их систем. Квадратные неравенства. Решение уравнений и неравенств, содержащих знак абсолютной величины. Решение уравнений и неравенств с параметрами. Числовые функции. Способы задания функции. Область определения и область значений функции. График функции. Преобразования графиков функций: параллельный перенос, растяжение и сжатие вдоль осей координат, симметрия относительно осей координат и относительно прямой  $y = x$ . Свойства функции: четность и нечетность, возрастание и убывание, нули функции и промежутки знакопостоянства, наибольшее и наименьшее значения функции. Отражение свойств функции на графике. Элементарное исследование функции. Функция как соответствие между множествами. Элементарные функции: линейная,

прямая и обратная пропорциональности, квадратичная, модуль, квадратный корень, кубический корень. Их свойства и графики. Построение графиков кусочно-заданных функций. Построение графиков функций, связанных с модулем. Преобразование графиков функций.

**Тема № 3 (36 часов).** Комбинаторика. Элементы теории вероятности.

**Теория (12 часов).** Множество. Элемент множества. Пустое множество. Пересечение и объединение множеств. Подмножество. Конечные и бесконечные множества. Число элементов объединения и пересечения двух конечных множеств. Взаимно однозначное соответствие между множествами. Понятие о мощности множества. Принцип Дирихле. Комбинаторный принцип умножения.

**Практика (24 часа).** Число подмножеств конечного множества. Число  $k$ -элементных подмножеств конечного множества из  $n$  элементов (число сочетаний). Число перестановок. Понятие вероятного события. Подсчет вероятностей простейших событий. Решение комбинаторных уравнений и неравенств с использованием основных формул комбинаторики. Решение задач математической статистики. Метод математической индукции.

**Тема № 4 (27 часов).** Комплексные числа.

**Теория (6 часов).** Комплексные числа в алгебраической форме.

**Практика (21 час).** Арифметические действия с комплексными числами. Сопряженные комплексные числа. Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение, деление и возведение в степень комплексных чисел в тригонометрической форме. Использование комплексных чисел в геометрии.

**Тема № 5 (18 часов).** Графы.

**Теория (6 часов).** Понятие графа. Теоретические основы графов.

**Практика (12 часов).** Решение задач с помощью графов.

**Тема № 6 (18 часов).** Решение экономических задач.

**Теория (3 часа).** Теоретические основы решения экономических задач.

**Практика (15 часов).** Решение экономических задач.

**Тема № 7 (36 часов).** Четность, нечетность; признаки делимости.

**Теория (12 часов).** Натуральные числа. Делимость натуральных чисел. Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 11. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Бесконечность множества простых чисел. Взаимно простые числа. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Нахождение наибольшего общего делителя алгоритм Евклида. Линейное представление наибольшего общего делителя. Критерий взаимной простоты двух чисел.

**Практика (24 часа).** Свойства множества натуральных чисел. Условие разрешимости уравнения вида  $a + x = b$  в множестве натуральных чисел и операция вычитания. Целые числа. Деление с остатком. Свойства множеств; целых чисел. Условие разрешимости уравнений вида  $ax=b$  в множестве целых чисел и операция деления. Рациональные числа. Свойства множества рациональных чисел. Выполнимость арифметических операций в множестве

рациональных чисел и свойства этих операций. Числовые неравенства и их свойства. Задача измерения величин. Единица измерения. Измерение отрезков: единичный отрезок, процесс измерения. Общая мера двух отрезков. Соизмеримость и несоизмеримость отрезков. Связь между соизмеримостью отрезков и отношением их длин. Бесконечная десятичная дробь как результат измерения отрезка. Действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Взаимно однозначное соответствие между множеством точек координатной прямой и множеством действительных чисел. Периодические десятичные дроби. Представление рационального числа в виде бесконечной периодической десятичной дроби. Примеры бесконечных непериодических десятичных дробей. Иррациональные числа. Свойства множества действительных чисел.

**Тема № 8 (33 часа). Решение нестандартных задач.**

**Практика (33 часа). Решение нестандартных задач.**

## 5. Методическое обеспечение

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Занимательные вопросы по математике» направлена на развитие способностей и познавательного интереса к предмету математика и ее прикладному использованию, на развитие умения решать олимпиадные задания разного уровня. Построение данной программы ориентировано на практическую подготовку олимпиадников. Так из 324 часов занятий на практические занятия отведено 259 часов.

Организационно – педагогические условия реализации дополнительной общеразвивающей программы обеспечивают ее реализацию в полном объеме, качество подготовки обучающихся, соответствие применяемых форм, средств, методов обучения и воспитания возрастным, психофизическим особенностям, склонностям, способностям, интересам и потребностям обучающихся.

Вид организации работы обучающихся на занятиях: фронтальный, коллективный, групповой, коллективно-групповой.

Методы организации занятий: практический, словесный, наглядный, метод релаксации, динамические паузы.

Формы организации занятий:

- исследовательский лабораторный практикум, самостоятельная работа;
- проблемное обучение, создание проблемных ситуаций и разрешение проблем - "вопрос - задача - проблема";
- программированное обучение - программирование для контроля за усвоением знаний и оценки результатов обучения;
- алгоритмизированное обучение (понятие алгоритма - формулировки законов, правил, принципов, определений и т.п.);
- сборники упражнений и задач по математике;
- компьютеризация обучения (использование методов программированного и обучения, контролируемые компьютерные программы);
- развития способностей к самообучению и самообразованию;
- формы обучения: лекция, семинарское занятие, самостоятельная работа, олимпиады, контрольные работы;
- самостоятельная работа учащихся;
- учебник и учебные пособия (задачник, программированное пособие

Средства обучения.

Дидактический и лекционный материал:

- методические разработки мастер-классов и открытых занятий;
- авторские решения олимпиадных заданий;
- книги, журналы, брошюры по олимпиадным заданиям;
- книги, брошюры математических задач;
- видеоматериалы и презентации по истории математики.

Материальное обеспечение программы:

- кабинет для проведения занятий;

- дидактический материал по темам программы;
- дидактический материал по диагностике знаний и умений;
- методики выполнения практических работ;
- методики решения разнообразных задач;
- мультимедийное оборудование;
- доступ к сети Интернет;
- программное обеспечение.

## **6. Планируемые результаты**

Главным результатом реализации программы является осознание каждым обучающимся своих математических способностей, а главным критерием оценки обучающегося является не столько его талантливость, сколько его способность трудиться, способность упорно добиваться достижения нужного результата, ведь овладеть всеми секретами решения олимпиадных задач может каждый способный ребёнок. Результатом освоения программы являются победы в олимпиадном движении.

Обучающиеся, в процессе усвоения программных требований, получают допрофессиональную подготовку, наиболее одаренные - возможность обучения в специальных профессиональных учебных заведениях.

Результат реализации дополнительной общеразвивающей программы это развитие следующих компетенций:

### **1. Учебно- познавательные компетенции:**

- организовывать планирование, анализ, самооценку своей деятельности.

### **2. Коммуникативные компетенции:**

- уметь представить себя устно и письменно, заполнять анкету;
- уметь представить свое объединение, группу, школу, Дворец;
- владеть способами совместной деятельности в группе; умениями искать и находить компромиссы.

### **3. Информационные компетенции:**

- владеть навыками работы с различными источниками информации: книгами, учебниками, справочниками, энциклопедиями, каталогами, словарями;
- владеть навыками использования информационных устройств: компьютера, магнитофона, мобильного телефона.

### **4. Здоровьесберегающие компетенции:**

- знать и применять правила поведения в экстремальных ситуациях: под дождем, градом, при сильном ветре, во время грозы, наводнения, пожара, при встрече с опасными животными, насекомыми;
- позитивно относиться к своему здоровью;
- знать и применять правила личной гигиены.

*Личностные результаты:*

- интерес к интеллектуальному развитию;

- ориентация на понимание причин успеха в творческом поиске лучших ходов в конкретной олимпиадной задаче;
- способность к самооценке на основе критерия успешности деятельности;
- основы социально ценных личностных и нравственных качеств: трудолюбие, организованность, добросовестное отношение к делу, инициативность,
- любознательность, потребность помогать другим, уважение к чужому знанию и успехам, культурному наследию русской и советской математической школы.

*Метапредметные результаты:*

- сформированность чувства прекрасного и эстетические чувства на основе знакомства с мультикультурной картиной современного математического мира;
- способность учитывать выделенные ориентиры действий в новых математических приемах, планировать свои действия в области стратегии во время решения;
- навык самостоятельной работы и работы в группе во время решения олимпиадных задач;
- умение адекватно воспринимать оценку своего решения со стороны окружающих и педагога;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль развития своего умения решать аккуратно и точно, не допуская грубых ошибок;
- навык работы с компьютером (решение задач в онлайн-режиме);
- умение вносить необходимые коррективы в свое решение после анализа и разбора авторской версии решения с педагогом на основе оценки и характере сделанных ошибок.

*Требования к математической подготовке обучающихся.*

- бегло и уверенно выполнять арифметические действия над числами (в том числе над приближенными значениями), находить с помощью калькулятора или таблиц приближенные значения квадратных корней, производить прикидку и оценку результатов вычислений;
- свободно владеть техникой тождественных преобразований целых и дробных рациональных выражений, выражений, содержащих корни и степени с дробными показателями; составлять выражения и формулы, выражать из формулы одну переменную через другие;
- находить значения функций, заданных формулой, таблицей, графиком;
- проводить исследование функций, указанных в программе видов элементарными средствами;
- строить и читать графики функций указанных в программе видов, овладеть основными приемами преобразования графиков и применять их при построении графиков;
- овладеть понятием последовательности и способам задания последовательностей, понятиями арифметической и геометрической прогрессий и

их свойствами;

—усвоить основные приемы решения уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств указанных в программе видов; решать уравнения с параметрами, сводящиеся к линейным или квадратным;

—решать текстовые задачи методом уравнений;

—доказывать теоремы, изученные в курсе, давать обоснования при решении задач, опираясь на теоретические сведения курса;

—овладеть основными алгебраическими приемами и методами и применять их при решении задач.

—проводить полные обоснования при решении задач используя для этого изученные теоретические сведения;

—освоить определенный набор приемов решения геометрических задач и уметь применять их в задачах на вычисление, доказательство, построение;

—овладеть общими методами геометрии (преобразований, векторным, координатным) и применять их при решении геометрических задач.

### III. Комплекс организационно- педагогических условий

#### 1. Календарный учебный график

| №     | Месяц                      | Число                            | Время проведения занятия | Форма занятия                          | Кол-во часов | Тема занятия                                                                                  | Место проведения             | Форма контроля                                                                       |
|-------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------|----------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 09                         | 01                               | 15:00-17:35              | Беседа                                 | 3            | Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Выполнение контрольной работы.                             | МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ» г. Салавата | Беседа, контрольная работа                                                           |
|       |                            |                                  |                          |                                        | <b>153</b>   | <b>Нестандартные и олимпиадные задачи (городского, республиканского и российского уровня)</b> |                              |                                                                                      |
| 2-7   | 09<br>09<br>09<br>09<br>09 | 03<br>05<br>08<br>10<br>12<br>15 | 15:00-17:35              | Теоретическое/<br>практическое занятие | 18           | Уравнения в целых числах                                                                      | МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ» г. Салавата | Фронтальные и индивидуальные опросы, проведение интеллектуальных и дидактических игр |
| 8-13  | 09<br>09<br>09<br>09<br>09 | 17<br>19<br>22<br>24<br>26<br>29 | 15:00-17:35              | Теоретическое/<br>практическое занятие | 18           | Преобразования алгебраических выражений                                                       | МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ» г. Салавата | Фронтальные и индивидуальные опросы, проведение интеллектуального марафона           |
| 14-16 | 10<br>10<br>10             | 01<br>03<br>06                   | 15:00-17:35              | Теоретическое/<br>практическое занятие | 9            | Задачи на движение и на работу                                                                | МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ» г. Салавата | Фронтальные и индивидуальные опросы                                                  |
| 17-19 | 10<br>10<br>10             | 08<br>10<br>13                   | 15:00-17:35              | Теоретическое/<br>практическое занятие | 9            | Задачи на проценты                                                                            | МБУ ДО «ЦД(Ю)ТТ» г. Салавата | Фронтальные и индивидуальные опросы, проведение интеллектуальных игр                 |

|       |                            |                                  |             |                                           |    |                                                                 |                                    |                                                                                                      |
|-------|----------------------------|----------------------------------|-------------|-------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20-22 | 10<br>10<br>10             | 15<br>17<br>20                   | 15:00-17:35 | Теоретическое/<br>практическое<br>занятие | 9  | Задачи на смеси и сплавы                                        | МБУ ДО<br>«ЦД(Ю)ТТ»<br>г. Салавата | Фронтальные и<br>индивидуальные<br>опросы,<br>самостоятельная<br>работа                              |
| 23-28 | 10<br>10<br>10<br>10<br>11 | 22<br>24<br>27<br>29<br>31<br>03 | 15:00-17:35 | Теоретическое/<br>практическое<br>занятие | 18 | Логические задачи                                               | МБУ ДО<br>«ЦД(Ю)ТТ»<br>г. Салавата | Фронтальные и<br>индивидуальные<br>опросы, беседа                                                    |
| 29-34 | 11<br>11<br>11<br>11<br>11 | 05<br>07<br>10<br>12<br>14<br>17 | 15:00-17:35 | Теоретическое/<br>практическое<br>занятие | 18 | Геометрические задачи                                           | МБУ ДО<br>«ЦД(Ю)ТТ»<br>г. Салавата | Фронтальные и<br>индивидуальные<br>опросы, групповая<br>работа                                       |
| 35-40 | 11<br>11<br>11<br>11<br>12 | 19<br>21<br>24<br>26<br>28<br>01 | 15:00-17:35 | Теоретическое/<br>практическое<br>занятие | 18 | Уравнения и неравенства, содержащие знак<br>абсолютной величины | МБУ ДО<br>«ЦД(Ю)ТТ»<br>г. Салавата | Групповые и<br>индивидуальные<br>опросы,<br>проведение<br>интеллектуальных<br>и дидактических<br>игр |
| 41-46 | 12<br>12<br>12<br>12<br>12 | 03<br>05<br>08<br>10<br>12<br>15 | 15:00-17:35 | Теоретическое/<br>практическое<br>занятие | 18 | Уравнения и неравенства с параметрами                           | МБУ ДО<br>«ЦД(Ю)ТТ»<br>г. Салавата | Фронтальные и<br>индивидуальные<br>опросы,<br>проведение<br>интеллектуального<br>марафона            |
| 47-52 | 12<br>12<br>12             | 17<br>19<br>22                   | 15:00-17:35 | Теоретическое/<br>практическое<br>занятие | 18 | Функции и их графики. Преобразование<br>графиков функций        | МБУ ДО<br>«ЦД(Ю)ТТ»<br>г. Салавата | Фронтальные и<br>индивидуальные<br>опросы                                                            |

|       |                            |                                  |             |                                           |           |                                                                                      |                                    |                                                                                    |  |
|-------|----------------------------|----------------------------------|-------------|-------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--|
|       | 12                         | 24                               |             |                                           |           |                                                                                      |                                    |                                                                                    |  |
|       | 12                         | 26                               |             |                                           |           |                                                                                      |                                    |                                                                                    |  |
|       | 12                         | 29                               |             |                                           |           |                                                                                      |                                    |                                                                                    |  |
|       |                            |                                  |             |                                           | <b>36</b> | <b>Комбинаторика. Элементы теории вероятности</b>                                    |                                    |                                                                                    |  |
| 53-55 | 01<br>01<br>01             | 12<br>14<br>16                   | 15:00-17:35 | Теоретическое/<br>практическое<br>занятие | 9         | Метод математической индукции                                                        | МБУ ДО<br>«ЦД(Ю)ТТ»<br>г. Салавата | Фронтальные<br>опросы,<br>проведение<br>интеллектуальных<br>и дидактических<br>игр |  |
| 56-58 | 01<br>01<br>01             | 19<br>21<br>23                   | 15:00-17:35 | Теоретическое/<br>практическое<br>занятие | 9         | Комбинаторные уравнения и неравенства с использованием основных формул комбинаторики | МБУ ДО<br>«ЦД(Ю)ТТ»<br>г. Салавата | Фронтальные и<br>индивидуальные<br>опросы,                                         |  |
| 59-61 | 01<br>01<br>01             | 26<br>28<br>30                   | 15:00-17:35 | Теоретическое/<br>практическое<br>занятие | 9         | Элементы теории вероятности. Задачи по теории вероятности                            | МБУ ДО<br>«ЦД(Ю)ТТ»<br>г. Салавата | Фронтальные и<br>индивидуальные<br>опросы,                                         |  |
| 62-64 | 02<br>02<br>02             | 02<br>04<br>06                   | 15:00-17:35 | Теоретическое/<br>практическое<br>занятие | 9         | Задачи математической статистики                                                     | МБУ ДО<br>«ЦД(Ю)ТТ»<br>г. Салавата | Проведение<br>интеллектуальных<br>и дидактических<br>игр, групповая<br>работа      |  |
|       |                            |                                  |             |                                           | <b>27</b> | <b>Комплексные числа</b>                                                             |                                    |                                                                                    |  |
| 65-70 | 02<br>02<br>02<br>02<br>02 | 09<br>11<br>13<br>16<br>18<br>20 | 15:00-17:35 | Теоретическое/<br>практическое<br>занятие | 18        | Определение комплексных чисел. Действия с комплексными числами.                      | МБУ ДО<br>«ЦД(Ю)ТТ»<br>г. Салавата | Фронтальные и<br>индивидуальные<br>опросы                                          |  |
| 71-73 | 02<br>02<br>03             | 25<br>27<br>02                   | 15:00-17:35 | Теоретическое/<br>практическое<br>занятие | 9         | Геометрическое изображение комплексных чисел.                                        | МБУ ДО<br>«ЦД(Ю)ТТ»<br>г. Салавата | Групповые и<br>индивидуальные<br>опросы                                            |  |
|       |                            |                                  |             |                                           | <b>18</b> | <b>Графы</b>                                                                         |                                    |                                                                                    |  |

|       |                |                |             |                                           |           |                                                          |                                    |                                                                                                        |
|-------|----------------|----------------|-------------|-------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 74-76 | 03<br>03<br>03 | 04<br>06<br>09 | 15:00-17:35 | Теоретическое/<br>практическое<br>занятие | 9         | Понятие графа. Теоретические основы<br>построения графов | МБУ ДО<br>«ЦД(Ю)ТТ»<br>г. Салавата | Фронтальные и<br>индивидуальные<br>опросы,<br>проведение<br>интеллектуальных<br>и дидактических<br>игр |
| 77-79 | 03<br>03<br>03 | 11<br>13<br>16 | 15:00-17:35 | Теоретическое/<br>практическое<br>занятие | 9         | Решение задач с помощью графов                           | МБУ ДО<br>«ЦД(Ю)ТТ»<br>г. Салавата | Фронтальные и<br>индивидуальные<br>опросы,<br>проведение<br>интеллектуальных<br>и дидактических<br>игр |
|       |                |                |             |                                           | <b>18</b> | <b><i>Экономические задачи</i></b>                       |                                    |                                                                                                        |
| 80-82 | 03<br>03<br>03 | 18<br>20<br>26 | 15:00-17:35 | Теоретическое/<br>практическое<br>занятие | 9         | Экономические задачи                                     | МБУ ДО<br>«ЦД(Ю)ТТ»<br>г. Салавата | Проведение<br>интеллектуальных<br>и дидактических<br>игр,                                              |
| 83-85 | 03<br>03<br>03 | 23<br>25<br>27 | 15:00-17:35 | Теоретическое/<br>практическое<br>занятие | 9         | Моделирование экономических задач                        | МБУ ДО<br>«ЦД(Ю)ТТ»<br>г. Салавата | Фронтальные и<br>индивидуальные<br>опросы,<br>проведение<br>интеллектуального<br>марафона              |
|       |                |                |             |                                           | <b>36</b> | <b><i>Четность, нечетность; признаки делимости</i></b>   |                                    |                                                                                                        |
| 86-88 | 03<br>04<br>04 | 30<br>01<br>03 | 15:00-17:35 | Теоретическое/<br>практическое<br>занятие | 9         | Четность                                                 | МБУ ДО<br>«ЦД(Ю)ТТ»<br>г. Салавата | Проведение<br>интеллектуальных<br>и дидактических<br>игр                                               |
| 89-91 | 04<br>04<br>04 | 06<br>08<br>10 | 15:00-17:35 | Теоретическое/<br>практическое<br>занятие | 9         | Четность и нечетность                                    | МБУ ДО<br>«ЦД(Ю)ТТ»<br>г. Салавата | Фронтальные и<br>индивидуальные<br>опросы                                                              |

|             |                |                |             |                                           |           |                                                      |                                    |                                                                                                        |
|-------------|----------------|----------------|-------------|-------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 92-94       | 04<br>04<br>04 | 13<br>15<br>17 | 15:00-17:35 | Теоретическое/<br>практическое<br>занятие | 9         | Признаки делимости                                   | МБУ ДО<br>«ЦД(Ю)ТТ»<br>г. Салавата | Фронтальные и<br>индивидуальные<br>опросы,<br>проведение<br>интеллектуальных<br>и дидактических<br>игр |
| 95-97       | 04<br>04<br>04 | 20<br>22<br>24 | 15:00-17:35 | Теоретическое/<br>практическое<br>занятие | 9         | Задачи на делимость                                  | МБУ ДО<br>«ЦД(Ю)ТТ»<br>г. Салавата | Фронтальные и<br>индивидуальные<br>опросы,<br>самостоятельная<br>работа                                |
|             |                |                |             |                                           | <b>33</b> | <b><i>Нестандартные задачи</i></b>                   |                                    |                                                                                                        |
| 98-100      | 04<br>04<br>05 | 27<br>29<br>04 | 15:00-17:35 | Практическое<br>занятие                   | 9         | Нестандартные задачи планиметрии                     | МБУ ДО<br>«ЦД(Ю)ТТ»<br>г. Салавата | Фронтальные и<br>индивидуальные<br>опросы,<br>проведение<br>интеллектуальных<br>и дидактических<br>игр |
| 101-<br>104 | 05<br>05<br>05 | 06<br>11<br>13 | 15:00-17:35 | Практическое<br>занятие                   | 12        | Нестандартные задачи с алгебраическим<br>содержанием | МБУ ДО<br>«ЦД(Ю)ТТ»<br>г. Салавата | Фронтальные и<br>индивидуальные<br>опросы,<br>проведение<br>интеллектуальных<br>и дидактических<br>игр |
| 105-<br>108 | 05<br>05<br>05 | 15<br>18<br>20 | 15:00-17:35 | Практическое<br>занятие                   | 12        | Нестандартные задачи (математические<br>игры)        | МБУ ДО<br>«ЦД(Ю)ТТ»<br>г. Салавата | Фронтальные и<br>индивидуальные<br>опросы,<br>проведение<br>интеллектуального<br>марафона              |

## 2. Условия реализации программы

Занятия проводятся на базе МБОУ «СОШ №22» г. Салавата, в кабинете математики, вместимостью 30 посадочных мест. Учебный кабинет, оборудован в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии с нормами СанПиН 2.4.4.3172-14.

Для работы в дистанционном режиме создан сайт, где размещаются занятия. Ссылка на сайт

<https://sites.google.com/view/matematika-sapozhnikova/%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0> Для онлайн-занятий используется платформа Zoom.

### **Оборудование:**

1. персональный компьютер с установленным программным обеспечением. Всё используемое материально-техническое обеспечение имеет сертификаты качества.

2. Ученические столы.

3. Технические средства (проектор, компьютер)

4. Проекты и макеты, выполненные педагогом, другими воспитанниками.

### **Программное обеспечение**

1. ОС Windows XP/Vista/7;

2. Офисный пакет MS Office;

3. SketchUp 8;

4. Антивирус Касперского;

Все программное обеспечение имеет лицензии.

## 3. Формы аттестации

Входная, промежуточная и итоговая аттестация обучающихся проходит в форме контрольных работ, составленных из олимпиадных задач различных уровней, которые проверяют знания естественно-научной грамотности.

### 4. Оценочные материалы

Оценочные тематические материалы размещены в контекст-системах, доступ к которым осуществляется по персональным входным данным.

*Входная контрольная работа:*

1. На столе лежат конфеты трёх видов: ириски, карамельки и леденцы. Известно, что ирисок на 8 меньше, чем всех остальных конфет, а карамелек на 14 меньше, чем всех остальных конфет. Сколько леденцов лежит на столе? Объясните свой ответ.

2. Найти как можно больше разных трёхзначных чисел, не содержащих в записи цифры 9, таких, что при увеличении каждой их цифры на 1 произведение всех цифр числа увеличивается ровно вдвое и ни одно из этих чисел не получается из другого перестановкой цифр.

3. а) Разбейте натуральные числа от 1 до 10 на пары так, чтобы разность чисел в каждой паре была равна 2 или 3.

б) Можно ли натуральные числа от 1 до 2014 разбить на пары так, чтобы разность чисел в каждой паре была 2 или 3?

4. В волшебной кофейне встретились 55 существ: эльфов и гномов. Каждый заказал себе либо чашку чая, либо чашку кофе. Все эльфы говорят правду, когда пьют чай, и обманывают, когда пьют кофе, а все гномы — наоборот. На вопрос «Вы пьёте чай?» ответили «да» 44 присутствующих, на вопрос «Вы гном?» — 33. А на самом деле — сколько из собравшихся пили чай и сколько среди собравшихся было гномов? Обязательно объясните свой ответ.

5. Упростите выражение:

$$(2+1) \cdot (2^2+1) \cdot (2^4+1) \cdot (2^8+1) \cdot (2^{16}+1) \cdot (2^{32}+1)$$

6. Найдите сумму:

$$\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \dots + \frac{1}{99 \cdot 100}$$

7. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} xy = 6 \\ yz = 12 \\ xz = 8 \end{cases}$$

При решении:

- 3 задач – низкий уровень знаний;
- 4-5 задач – средний уровень знаний;
- 6-7 задач – высокий уровень знаний.

*Промежуточная контрольная работа:*

1. Молодой рыбак положил в уху мало соли. Если бы он положил соли вдвое больше, то досаливать пришлось бы вдвое меньше. Какую долю от нужного количества соли положил рыбак?

2. Кто где живёт?

Однажды на отдыхе за круглым столом оказались пятеро ребят родом из Москвы, Петербурга, Новгорода, Перми и Томска: Юра, Толя, Алёша, Коля и Витя. Москвич сидел между Томичем и Витей, петербуржец – между Юрой и Толей, а напротив него сидели пермяк и Алёша. Коля никогда не был в Петербурге, а Юра не бывал в Москве и Томске, а Томич с Толей регулярно переписываются. Определите, в каком городе живёт каждый из ребят.

3. Является ли разность  $11\ 111\ 112\ 222\ 222 - 3\ 333\ 333$  квадратом натурального числа?

4. На столе лежат в ряд пять монет: средняя – орлом вверх, а остальные – решкой вверх. За одну операцию разрешается одновременно перевернуть ровно три монеты, лежащие орлом рядом. Можно ли, выполнив такую операцию несколько раз, добиться того, чтобы все пять монет лежали орлом вверх?

6. Какой цифрой оканчивается сумма  $9^{2019} + 9^{2018}$ ?

7. Три математика ехали в разных вагонах одного поезда. Когда поезд подъезжал к станции, математики насчитали на перроне 7, 12 и 15 скамеек.

Когда поезд отъезжал, каждый из них насчитал еще несколько скамеек, причем один из них насчитал в три раза больше, чем другой. А сколько насчитал третий?

8. Найдите несколько троек чисел, обладающие следующими свойствами: они целые, положительные и сумма обратных величин этих чисел равна 1.

9. Фирма изготавливает лимонный напиток, разбавляя лимонный сок водой. Сначала фирма производила напиток, содержащий 15% лимонного сока. Через некоторое время генеральный директор отдал указание снизить содержание лимонного сока до 10%. На сколько процентов увеличится количество производимого лимонного напитка при тех же объёмах поставок лимонов?

10. Один из углов треугольника на  $120^\circ$  больше другого. Докажите, что биссектриса треугольника, проведённая из вершины третьего угла, вдвое длиннее, чем высота, проведенная из той же вершины.

При решении:

- 5 задач – низкий уровень знаний;
- 6-7 задач – средний уровень знаний;
- 8-10 задач – высокий уровень знаний.

*Итоговая контрольная работа:*

1. Докажите, что ребус  $ABCD + BCD + CD + D = 2019$  не имеет решений.

2. На четырёх карточках написали четыре числа, сумма которых равна 360. Можно выбрать три карточки, на которых написаны одинаковые числа. Есть две карточки, на одной из которых написано число в три раза больше другого. Какие числа могут быть написаны на карточках?

3. Четыре мальчика, четыре девочки и тренер расположились на дорожке, имеющей форму окружности. Каждая девочка стоит диаметрально противоположно к одному из мальчиков. Длина дорожки равна 50м. По команде тренера все они по кратчайшему пути по дорожке бегут к нему. Какое расстояние пробегут все дети вместе?

4. Некоторые квадраты таблицы

|   |  |   |  |   |
|---|--|---|--|---|
|   |  |   |  |   |
| 2 |  | 1 |  | 2 |
|   |  |   |  |   |

заминированы. Каждое записанное в квадрате число показывает количество мин в квадратах, соседних с данным квадратом. (См. рисунок. Соседними являются квадраты, имеющие по крайней мере одну общую точку; квадрат с числом не заминирован). Сколькими способами можно расставить мины в таблице? Ответ обоснуйте.

5. Из десяти семиклассников каждый знаком ровно с двумя другими. Доказать, что среди них можно выбрать четверых, любые двое из которых не знакомы. Считаем, что если А знаком с В, то и В знаком с А.

6. По кругу лежат шесть монет двух типов, отличающиеся только массой – фальшивые и настоящие. Среди трех подряд лежащих - не более одной фальшивой. За два взвешивания на двухчашечных весах найти фальшивые монеты, если настоящие монеты весят одинаково и легче фальшивых, которые тоже весят одинаково.

7. На доске написано несколько различных целых чисел таких, что произведение трёх наименьших из них равно 8, а произведение трёх наибольших из них равно 27. Может ли оказаться, что на доске написано ровно пять чисел?

8. Петя в 16 клетках квадрата  $5 \times 5$  записал единицы, а в оставшихся девяти - нули. Петя нашёл все возможные суммы в четырёх клетках, образующих квадрат  $2 \times 2$ . Оказалось, что сумма шестнадцати чисел, найденных Петей, равна 28. В каких клетках записаны единицы? Нужно указать все варианты.

9. Действительные числа  $a$  и  $b$  таковы, что  $a^5 + b^5 = 3$ ,  $a^{15} + b^{15} = 9$ . Найти значение выражения  $a^{10} + b^{10}$ .

10. В компании из 8 человек каждый знаком ровно с 6 другими. Сколькими способами можно выбрать четверых человек, любые двое из которых знакомы? (Считаем, что если А знаком с В, то и В знаком с А, а также, что человек не знаком сам с собой, так как понятие знакомства относится к двум разным людям.)

При решении:

- 5 задач – низкий уровень знаний;
- 6-7 задач – средний уровень знаний;
- 8-10 задач – высокий уровень знаний.

## IV. Список литературы

### *Список основной литературы:*

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
2. Закон Республики Башкортостан "Об образовании в Республике Башкортостан" от 1.06.2013 года №696-з, принят Государственным Собранием - Курултайем Республики Башкортостан 27.06.2013.
3. Конвенция о правах ребёнка.
4. Федеральный закон «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ». Принят 3 июля 1998 г. Изменён 20 июля 2000 г. №103-ФЗ.
5. СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей".
6. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. N 1008.
7. Указание УГИБДД МВД по Республике Башкортостан о комплексном плане мероприятий по предупреждению детского дорожно-транспортного травматизма в Республике Башкортостан 27/7-7927 от 15.08.2014г.
8. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (Распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015г. № 996-р г. Москва)

### *Дополнительная литература:*

#### **Литература для педагога**

Основной список.

1. Агаханов Н.Х. Математика. Методы решения олимпиадных задач 6 – 11 классы / Агаханов Н.Х. – М.: Просвещение, 2015. – 202 с.: ил.
2. Абитуриенту УГАТУ. Олимпиада по математике 2004-2018г.
3. Зубелевич Г.И. Сборник задач московских математических олимпиад. Пособие для учителей. Под редакцией К.П. Сикорского, изд. 4-е, переработ. М., «Просвещение». 2018г.
4. Натансон И. П. Краткий курс высшей математики. 4-е изд., стереотипное - СПб.: Издательство «Лань», 2017. - 736с.
5. Петраков И.С. Математические олимпиады школьников: Пособие для учителей. - М.: Просвещение, 2020. - 96с.
6. Фарков А.В. Математические олимпиады в школе. 5-11 класс. - 3-е изд., испр. - М.: Айрис-пресс, 2019. - 160с.:ил.
7. Комплекты заданий вступительных экзаменов по математике в УГАТУ, 2018-2022гг.

8. Оценка качества подготовки выпускников средней (полной) школы по математике. - М.: Дрофа, 2017.

Дополнительный список

1. Математические олимпиады школьников: Кн. для учащихся 8 кл. общеобразоват. учреждений / Л.П. Купцов, Ю.В. Нестеренко, СВ. Резниченко, А.М. Слинько. - М.: Просвещение, 1998. - 254с.

2. Методическая разработка по математике (для абитуриентов) УГНТУ.

**Литература для обучающихся**

1. Агаханов Н.Х. Математика. Районные олимпиады. 6 - 11классы / Агаханов Н.Х. – М.: Просвещение, 2016. – 192 с. : ил.

2. Балаян Э.Н. 1001 олимпиадная и занимательная задачи по математике. 3-е изд. — Ростов н/Д : Феникс, 2018. — 364 с.: ил.

3. Галкин Е. В. Нестандартные задачи по математике. Алгебра: Учеб. пособие для учащихся 7—11 кл. - Челябинск: «Взгляд», 2014. — 448 с.

**Интернет-ресурсы.**

1. <http://rosolymp.ru> – всероссийская олимпиада школьников.

2. <http://olymp.apkpro.ru> - Методический сайт всероссийской олимпиады школьников.

Пронумеровано, прошиито, и скреплено печатъю  
на 25 (двадесет и пет) листах

Верно: Директор **С.Ф.Габитова**

