

Министерство образования и науки Смоленской области

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Шумячский Дом детского творчества»

Принята на заседании  
педагогического совета,  
протокол № 1  
от «29» августа 2025 года

Утверждена приказом  
Шумячского ДДТ № 55-ОД  
от «29» августа 2025 года  
Директор Шумячского ДДТ  
\_\_\_\_\_ В.Г. Прудникова

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа естественнонаучной направленности  
«Квант»

Срок реализации: 3 года  
Возраст обучающихся: 14-17 лет  
Автор-составитель: Жинь Андрей  
Павлович, педагог дополнительного  
образования

пгт. Шумячи  
2025г.

## **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности «Квант» разработана в соответствии:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ;

- Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача России от 28.09.2020 г. № 28 СП 2.4.3648-20 "Санитарно- эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р (в редакции от 15 мая 2023 г.);

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ»;

- Письмом Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 г. № ДГ- 245/06 «О направлении методических рекомендаций»;

- Письмо Минобрнауки РФ «О направлении информации» от 18.11.2015 г. № 09- 3242. «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);

- Устав Шумяцкого ДДТ;

- Положение о системе единого ведения программно-методической документации педагогов Шумяцкого ДДТ от 21.02.2019 г. № 14.

**Уровень программы:** продвинутый

**Направленность:** естественнонаучная.

**Новизна программы** состоит в том, что она универсальна, имеет большую практическую значимость, доступна обучающимся. Начинать изучение программы можно с любой темы; каждая из них имеет развивающую направленность. Предлагаемая программа рассчитана на обучающихся, которые стремятся не только

развивать свои навыки в применении математических преобразований, но и рассматривают математику как средство получения дополнительных знаний о профессиях.

**Актуальность программы:** программа построена с таким расчётом, чтобы помочь обучающимся заинтересоваться математикой и подготовиться для участия в олимпиадах различного уровня, пополнить свое портфолио дипломами и сертификатами. Она предназначена для повышения эффективности подготовки обучающихся к итоговой аттестации по математике за курс основной и средней школы, их подготовку к дальнейшему математическому образованию, и предусматривает углубление и расширение тем, составлена с учётом мотивации, устойчивого интереса учащихся к математике.

**Педагогическая целесообразность программы** объясняется тем, что сочетает в себе учебный и воспитательный аспекты, рассчитана на три года. Включение в данную программу примеров и задач, относящихся к вопросам техники, производства, сельского хозяйства, домашнего применения, убеждают обучающихся в значении математики для различных сфер человеческой деятельности, способны создавать уверенность в полезности и практической значимости математики, ее роли в современной культуре. Такие задачи вызывают интерес у обучающихся, пробуждают любознательность.

**Отличительная особенность:** решение выделенных в программе задач станет дополнительным фактором формирования положительной мотивации в изучении математики, понимании единства мира, осознании положения об универсальности математических знаний.

Данная программа имеет прикладное и образовательное значение, способствует развитию логического мышления учащихся, намечает и использует целый ряд межпредметных связей.

**Адресат программы:** обучающиеся 14-17 лет.

Реализация образовательной программы возможна для детей с ОВЗ, одаренных детей, для детей, проживающих в сельской местности и детей, находящихся в трудной жизненной ситуации. Для одаренных детей и детей с ОВЗ разрабатывается индивидуальный образовательный маршрут.

**Сроки реализации программы:** 3 года

**Режим занятий:** Программа рассчитана на 72 часа (2 часа в неделю)

Длительность каждого учебного занятия составляет 45 минут.

**Формы занятий:** лекции с элементами беседы, вводные, эвристические и аналитические беседы, работа по группам, тестирование, выполнение творческих заданий, познавательные и интеллектуальные игры, практические занятия, консультации, семинары, собеседования, практикумы.

**Форма организации обучения:** очная, индивидуальная, групповая.

**Цель программы** - создание условий для формирования и развития у обучающихся интеллектуальных и практических умений в решении задач различных типов в области математики, актуализация полученных знаний и применение их в практической деятельности, повышение интереса к математике.

**Задачи образовательной программы:**

Обучающие:

- расширение и углубление знаний обучающихся по программному материалу;

- расширение и углубление представлений обучающихся о практическом значении математики в технике, экономике;
- пробуждение и развитие устойчивого интереса учащихся к математике и ее приложениям.

#### Развивающие:

- расширение и углубление представлений учащихся о культурно – исторической ценности математики, о роли ведущих – математиков в развитии мировой науки;
- развитие у обучающихся умения самостоятельно и творчески работать с учебной и научно – популярной литературой;
- развитие коммуникативной культуры в процессе коллективной работы;
- осуществление индивидуализации и дифференциации обучения.

#### Воспитательные:

- воспитание отношений сотрудничества, сотворчества в процессе совместной работы, обучения;
- воспитание самоуважения, позитивной самооценки обучающихся; разностороннее развитие личности.

### **Планируемые результаты освоения программы:**

Освоение программы способствует формированию у обучающихся личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, соответствующих требованиям федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

#### ***в личностном направлении:***

1. воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
2. уметь ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
3. уметь распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта, вырабатывать критичность мышления;
4. представлять математическую науку как сферу человеческой деятельности, представлять этапы её развития и значимость для развития цивилизации;
5. вырабатывать креативность мышления, инициативу, находчивость, активность при решении математических задач;
6. уметь контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
7. вырабатывать способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;

#### ***в метапредметном направлении:***

1. иметь первоначальные представления об идеях и методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средствах моделирования явлений и процессов;
2. уметь видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
3. уметь находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем и представлять ее в понятной форме;

принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;

4. уметь понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

5. уметь выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;

6. уметь применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;

7. понимать сущность алгоритмических предписаний и уметь действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

8. уметь самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритм для решения учебных математических проблем;

9. уметь планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

***в предметном направлении:***

- уметь работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации);

- усвоение на наглядном уровне знания о свойствах плоских и пространственных фигур; приобретение навыков их изображения и использования геометрического языка для описания предметов окружающего мира;

- овладеть практически значимыми математическими умениями и навыками, их применением к решению математических и нематематических задач, предполагающих умение выполнять устные, письменные, инструментальные вычисления;

- научиться решать текстовые задачи арифметическим способом, составлять графические и аналитические модели реальных ситуаций;

- иметь представление о пропорциональных и обратно пропорциональных величинах, уметь составлять и решать пропорции;

- преобразовывать выражения (алгебраические, тригонометрические, степенные и т.д.)

- уметь читать графики функций и переводить свойства функций с графического языка на алгебраический и наоборот;

- знать основные понятия теории графов, различать виды и классы графов и применять их при решении задач;

- уметь применять «принцип Дирихле» при решении арифметических, алгебраических и геометрических задач;

- знать основные приемы и методы решения задач; уметь решать три основные задачи на проценты; уметь решать задачи на совместную работу;

- знать и применять различные способы решения геометрических задач;

- решать задачи с использованием пересечения и объединения множеств

- иметь представление о достоверных, возможных, случайных событиях, о вероятности событий, уметь решать простейшие комбинаторные задачи;

- осуществлять в выражениях и формулах числовые подстановки и выполнять соответствующие вычисления, осуществлять подстановку одного выражения в другое; выражать из формул одну переменную через остальные;

- решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух линейных уравнений и несложные нелинейные системы;
- решать линейные и квадратные неравенства с одной переменной и их системы;
- определять свойства функции по ее графику; применять графические представления при решении уравнений, систем, неравенств;
- описывать свойства изученных функций, строить их графики; использовать приобретенные знания и умения в выполнении расчетов по формулам, составления формул, выражающих зависимости между реальными величинами; нахождения нужной формулы в справочных материалах;
- моделирования практических ситуаций и исследования построенных моделей с использованием аппарата алгебры;
- описания зависимостей между физическими величинами, соответствующими формулами при исследовании несложных практических ситуаций;
- интерпретации графиков реальных зависимостей между величинами.

### **Формы подведения итогов реализации программы**

Итоговый контроль осуществляется в формах:

- ✓ тестирование;
- ✓ олимпиады;
- ✓ практические работы;
- ✓ творческие работы учащихся;
- ✓ контрольные задания.

## **Учебный план**

### **1 год обучения**

№ п./п.	Темы занятий	Количество часов	В том числе		Формы аттестации/контроля
			теория	практика	
1	Вводное занятие	2	1	1	Вводный контроль, Диагностические задания.
2	Числа и вычисления	12	2	10	Текущий контроль, самостоятельная работа, тест
3	Уравнения	12	2	10	Текущий контроль, самостоятельная работа, тест
4	Система уравнений	8	2	6	Текущий контроль, контрольная работа, тест
5	Неравенства	16	2	14	Текущий контроль, контрольная работа, тест
6	Выражения и	6	1	5	Промежуточный

	преобразования				контроль, самостоятельная работа, тест
7	Функции	7	1	6	Текущий контроль, творческая работа, тест
8	Геометрические задачи	7	1	6	Текущий контроль, самостоятельная работа, тест
9	Итоговое занятие	2	-	2	Итоговый тест
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>12</b>	<b>60</b>	

## 2 год обучения

№ п./п	Темы занятий	Количество часов	В том числе		Формы аттестации/контроля
			теория	практика	
1.	Вводные занятия	2		2	Вводный контроль, Диагностические задания.
2.	Элементы теории вероятностей	10	2	8	Текущий контроль, самостоятельная работа, тест
3.	Графы и множества	12	2	10	Текущий контроль, самостоятельная работа, тест
4.	Занимательные задачи	12	2	10	Текущий контроль, самостоятельная работа, тест
5.	Основные задачи на движение	12	2	10	викторина
6.	Подготовка и участие в олимпиадах и конкурсах различного уровня в течение года	10	2	8	Текущий контроль, самостоятельная работа, олимпиада
7.	Геометрические задачи	12	2	10	Текущий контроль, контрольная работа, тест
8.	Итоговые занятия	2		2	Итоговый тест
	Итого 2 год обучения:	72	12	60	

## 3 год обучения

№	Темы занятий	Количество часов	В том числе		Формы аттестации/контроля
			теория	практика	
1.	Вводные занятия	2		2	Вводный контроль, Диагностические

					задания.
2.	Знакомство с некоторыми методами решения задач	8	2	6	Текущий контроль, самостоятельная работа, тест
3.	Проценты	8	2	6	Текущий контроль, самостоятельная работа, тест
4.	Мир задач	8	2	6	Промежуточный контроль, олимпиада
5.	Геометрические преобразования	8	2	6	Текущий контроль, самостоятельная работа, тест
6.	Пересечение и объединение	8	2	6	контрольная работа
7.	Алгебраические задачи	12	2	10	Текущий контроль, олимпиада, тест
8.	Круги Эйлера	8	2	6	Текущий контроль, самостоятельная работа, тест
9.	Заглядывая в будущее	8	2	6	Текущий контроль, самостоятельная работа, тест
10.	Итоговые занятия	2		2	Итоговый тест
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>56</b>	

### Содержание учебного плана 1 год обучения

#### **Тема № 1. Вводное занятие.**

**Теория.** Презентация программы

**Практика.** Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения на занятиях. Планирование работы на год.

#### **Тема № 2. Числа и вычисления**

**Теория.** Числа и вычисления

**Практика.** Повторение начальных сведений о процентах и пропорциях (данная тема используется при решении текстовых задач на движение, работу и смеси).

#### **Тема № 3. Уравнения**

**Теория.** Уравнения, виды уравнений и методы их решения.

**Практика.** Изучение общих приёмов решений уравнений с одной переменной и использование равносильности уравнений, иррациональных уравнений. Использование нескольких приемов при решении различных уравнений. Уравнения высших степеней, где будут рассмотрены методы решения уравнений: замена переменной, схема Горнера, Теорема Безу, возвратные уравнения. Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля, уравнения с параметрами. Обобщение всех методов решения различных уравнений. Решение комбинированных уравнений.



#### **Тема № 4. Системы уравнений**

*Теория.* Уравнения, виды уравнений и методы их решения.

*Практика.* Методы решения систем уравнений. Графический метод. Задачи на составление систем, содержащие уравнения одинакового вида и разного, например показательного-логарифмические.

#### **Тема № 5. Неравенства**

*Теория.* Неравенства и методы их решения.

*Практика.* Рациональные неравенства, методы их решения. Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля. Иррациональные неравенства и методы их решения. Использование графиков при решении неравенств.

#### **Тема № 6. Выражения и преобразования**

*Теория.* Выражения и их преобразования.

*Практика.* Преобразование выражений различных типов. Разложение на множители. Применение различных формул для преобразования выражений.

#### **Тема № 7. Функции**

*Теория.* Функции и их виды.

*Практика.* Читать графики и переводить его свойства с графического на алгебраический язык и наоборот. Работать с формулой задающей функцию, обосновывая или проверяя наличие указанных свойств. Исследование функции при помощи производной.

#### **Тема № 8. Геометрические задачи**

*Теория.* Геометрические задачи.

*Практика.* Совершенствовать умение анализировать геометрические задачи, изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи, решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат.

#### **Тема № 9. Итоговые занятия.**

*Теория.* Возможности дальнейшего обучения по программе.

*Практика.* Итоговый математический тест. Коллективное обсуждение итогов года. Задание на лето. Праздник окончания учебного года. Награждение наиболее активных обучающихся. **Итоговая диагностика.** Анализ итогов математического теста.

### **2 год обучения**

#### **Тема № 1. Вводные занятия.**

*Теория.* Презентация программы

*Практика.* Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения на занятиях. Планирование работы на год.

#### **Тема №2. Элементы теории вероятностей.**

*Теория.* Случайные события и операции над ними. Комбинаторика

*Практика.* Размещения, перестановки. Сочетания без повторений и с повторениями. Вероятность события. Операции над вероятностью. Вероятность и статистика.

#### **Тема № 3. Графы и множества.**

*Теория.* Элементы теории графов

**Практика.** Построение графа при решении задач. Задачи, решаемые методом исключения. Задачи, решаемые графическим методом. Числовое множество. Пустое множество. Круги Эйлера. Операции над множествами. Пересечение, объединение, дополнение множеств.

#### **Тема № 4. Занимательные задачи.**

**Теория.** Старинные задачи на дроби.

**Практика.** Задачи на совместную работу. Решение олимпиадных задач. Четность. Признаки делимости. Простые и составные числа. Делимость и остатки. Инварианты. Проценты в прошлом и настоящем. Задачи повышенной сложности на части и проценты. Задачи повышенной сложности на составление уравнений. Поиск закономерностей. Числа Фибоначчи. Магические фигуры. Латинские квадраты. Математические ребусы, шарады, метаграммы, логогрифы.

#### **Тема № 5. Основные задачи на движение.**

**Теория.** Основные понятия движения.

**Практика.** Задачи на встречное движение. Задачи на движение в одном направлении. Задачи на движение в противоположных направлениях. Задачи на движение по реке. Подведение итогов раздела: викторина.

#### **Тема № 6. Подготовка и участие в олимпиадах и конкурсах различного уровня.**

**Теория.** Какие конкурсы, олимпиады и математические праздники разных уровней существуют. Как избежать перегрузок к конкурсам и олимпиадам. Как справиться с психологическим волнением перед олимпиадой и во время нее (рекомендации психолога).

**Практика.** Примеры и контрпримеры. Поиск ошибок в решениях-ловушках. Правила оформления конкурсных и олимпиадных работ. Обучение упражнениям на активизацию мыслительной деятельности. Решение конкурсных задач по сборникам конкурсов прошлых лет. Решение задач олимпиадного уровня по сборникам и текстам олимпиад прошлых лет. Подготовка к международному конкурсу «Кенгуру».

#### **Тема № 7. Геометрические задачи**

**Теория.** Города и дороги.

**Практика.** Длины и расстояния. Площадь. Различные виды симметрии. Геометрические софизмы и парадоксы. Задачи на вычисление площадей и периметров. Задачи на вычислении объема. Геометрические головоломки. Решение занимательных задач геометрического характера. Геометрия бумаги в клеточку. Геометрия в пространстве. Оригами. Золотое сечение. Геометрическая головоломка «Танграм». Геометрическая головоломка «Пентамино». Геометрическая головоломка «Волшебный круг». Геометрическая головоломка «Колумбово яйцо». Лабиринты.

#### **Тема № 8. Итоговые занятия.**

**Теория.** Возможности дальнейшего обучения по программе.

**Практика.** Итоговый математический тест. Коллективное обсуждение итогов года. Задание на лето. Праздник окончания учебного года. Награждение наиболее активных обучающихся. **Итоговая диагностика.** Анализ итогов математического теста.

## **Тема № 1. Вводное занятие.**

**Теория.** Презентация программы

**Практика.** Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения на занятиях. Планирование работы на год.

## **Тема № 2. Знакомство с некоторыми методами решения задач.**

**Теория.** Методы решения задач.

**Практика.** Нестандартные текстовые задачи: задачи на отыскание оптимальных значений, задачи с ограничениями на неизвестные (ограничения в виде неравенств, целочисленность неизвестных), нестандартные методы решения (графические методы, перебор вариантов).

## **Тема № 3. Проценты.**

**Теория.** Исторические сведения.

**Практика.** Решение задач на проценты трех видов. Старинные задачи.

## **Тема № 4. Мир задач.**

**Теория.** Основные типы текстовых задач: на движение, работу, смеси и сплавы.

**Практика.** Этапы решения задач: выбор неизвестных, составление уравнений, решение, проверка и анализ решения.

## **Тема № 5. Геометрические преобразования.**

**Теория.** Построения с помощью циркуля и линейки.

**Практика.** Общая схема решения задач на построение. Задачи на построение треугольников, окружностей, касательных к окружности. Необычные построения (построения с помощью одной линейки, одного циркуля, на ограниченном куске плоскости). Построения с помощью двусторонней линейки, угольника. Сведения из истории: классические задачи, неразрешимые с помощью циркуля и линейки.

## **Тема № 6. Пересечение и объединение.**

**Теория.** Множество и его элементы.

**Практика.** Способы задания множеств. Подмножество. Пустое множество. Операции над множествами. Числовые множества. Математическая карусель.

## **Тема № 7. Алгебраические задачи.**

**Теория.** Преобразование алгебраических выражений.

**Практика.** Решение алгебраических задач с занимательным сюжетом, приводящих к решению квадратных уравнений.

## **Тема № 8. Круги Эйлера.**

**Теория.** Сведения из истории.

**Практика.** Понятие графа. Степени вершин. Число ребер графа. Связные графы. Циклы. Эйлеровы графы. Деревья. Плоские графы.

## **Тема № 9. Заглядывая в будущее.**

**Теория.** Софизмы.

**Практика.** Решение задач на построение. Софизмы: «окружность имеет два центра», «два перпендикуляра к прямой, проведенной из одной точки», «две пересекающиеся прямые, параллельные третьей».

## **Тема № 10. Итоговые занятия.**

**Теория.** Подведение итогов года.

**Практика.** Итоговый математический тест. Коллективное обсуждение итогов года. Задание на лето. Праздник окончания учебного года. Награждение наиболее активных обучающихся.

**Итоговая диагностика.** Анализ итогов математического теста.

## Календарный учебный график 1 год обучения

№ занятия	Дата занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма занятия	Форма контроля
Раздел 1. Числа и вычисления					
1.	Сентябрь	Вводное занятие. Задачи курса и план работы на учебный год. Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности. Работа с инструментами ручного труда. Знакомство с коллективом. Проценты	2	беседа	опрос
2.	Сентябрь	Проценты.	2	беседа	наблюдение
3.	Сентябрь	Проценты	2	групповое занятие	опрос
4.	Сентябрь	Пропорции. Основные свойства. Решение текстовых задач	2	комбинир. занятие	наблюдение
5.	Сентябрь	Решение текстовых задач	2	практикум	наблюдение
6.	Октябрь	Решение текстовых задач	2	игра	опрос
Раздел 2. Уравнения					
7.	Октябрь	Общие сведения об уравнениях.	2	лекция	наблюдение
8.	Октябрь	Уравнения с модулем	2	практикум	наблюдение
9.	Октябрь	Тригонометрические уравнения	2	практикум	опрос
10.	Ноябрь	Показательные уравнения.	2	практикум	сам. работа
11.	Ноябрь	Логарифмические уравнения.	2	практикум	тест
12.	Ноябрь	Уравнения с параметрами	2	практикум	опрос
Раздел 3. Система уравнений					
13.	Ноябрь	Системы линейных уравнений	2	лекция	наблюдение
14.	Декабрь	Системы линейных уравнений. Графическое решение систем	2	практикум	тест
15.	Декабрь	Графическое решение систем	2	практикум	опрос
Раздел 4. Неравенства					
16.	Декабрь	Неравенства с одной переменной. Неравенства с модулем	2	лекция	консультация
17.	Декабрь	Неравенства с модулем	2	практикум	тест

18.	Январь	Иррациональные неравенства	2	Комбин. занятие	беседа
19.	Январь	Неравенства с параметром	2	практикум	сам. работа
20.	Январь	Тригонометрические неравенства	2	Инд. задание	беседа
21.	Февраль	Показательные неравенства	2	практикум	наблюдение
22.	Февраль	Логарифмические неравенства	2	практикум	беседа
23.	Февраль	Системы неравенств	2	инд. задание	беседа
Раздел 5. Выражения и преобразования					
24.	Февраль	Преобразование степенных выражений. Преобразование иррациональных выражений	2	групповое занятие	наблюдение
25.	Март	Преобразование тригонометрических выражений	2	сам. работа	консультация
26.	Март	Преобразование логарифмических выражений	2	практикум	наблюдение
Раздел 6. Функции					
27.	Март	ОО функции. МЗ функции. Графики функций	2	лекция	наблюдение
28.	Март	Свойства функций	2	игра	наблюдение
29.	Март	Графики функций с модулем	2	практикум	беседа
30.	Апрель	Экстремумы функции	2	лекция	наблюдение
31.	Апрель	Исследование графиков. Касательная к кривой	2	инд. работа	тест
Раздел 7. Геометрические задачи					
32.	Апрель	Построение чертежа. Опорные задачи	2	лекция	наблюдение
33.	Апрель	Опорные задачи	2	инд. работа	консультация
34.	Май	Геометрические методы решения задач. Аналитические методы решения задач	2	практикум	наблюдение
35.	Май	Промежуточная аттестация.	2	тест	наблюдение
36.	Май	Метод координат. Векторный метод	2	практикум	беседа
Итого:			72		

## 2 год обучения

№ занятия	Дата занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма занятия	Форма контроля
Раздел 1. Элементы теории вероятностей					

1	Сентябрь	Вводное занятие. Задачи курса и план работы на учебный год. Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности. Работа с инструментами ручного труда. Знакомство с коллективом. Случайные события и операции над ними.	2	беседа	опрос
2	Сентябрь	Комбинаторика. Размещения, перестановки.	2	беседа	сам. работа
3	Сентябрь	Сочетания без повторений и с повторениями. Вероятность события.	2	беседа	наблюдение
4	Сентябрь	Операции над вероятностью.	2	беседа	опрос
5	Октябрь	Вероятность и статистика. Подведение итогов раздела: консультация.	2	беседа	консультация
Раздел 2. Графы и множества					
6	Октябрь	Элементы теории графов. Построение графа при решении задач.	2	беседа	сам работа
7	Октябрь	Задачи, решаемые методом исключения. Задачи, решаемые графическим методом.	2	групповое занятие	наблюдение
8	Октябрь	Числовое множество. Пустое множество. Круги Эйлера. Операции над множествами. Пересечение, объединение, дополнение множеств.	2	лекция	тест
9	Октябрь	Подведение итогов раздела: практическая работа. Математическая викторина «В царстве смекалки».	2	викторина	пр. работа
Раздел 3. Занимательные задачи					
10	Ноябрь	Старинные задачи на дроби. Задачи на совместную работу.	2	игра	наблюдение
11	Ноябрь	Решение олимпиадных задач.	2	сам работа	консультация
12	Ноябрь	Признаки делимости. Простые и составные числа.	2	беседа	наблюдение
13	Ноябрь	Делимость и остатки. Инварианты.	2	беседа	опрос
14	Декабрь	Проценты в прошлом и настоящем. Задачи повышенной сложности на части и проценты.	2	игра путешествия	наблюдение
15	Декабрь	Задачи повышенной сложности на составление уравнений. Поиск закономерностей. Числа	2	инд. задание	консультация

		Фибоначчи.			
16	Декабрь	Магические фигуры. Латинские квадраты. Математические ребусы, шарады, метаграммы, логогрифы.	2	беседа	беседа
17	Декабрь	Подведение итогов раздела: мини-олимпиада. Турнир «Математическая карусель».	2	викторина	наблюдение
Раздел 4. Основные задачи на движение					
18	Январь	Основные понятия. Задачи на встречное движение.	2	беседа	опрос
19	Январь	Задачи на движение в одном направлении. Задачи на движение в противоположных направлениях.	2	беседа	тест
20	Январь	Задачи на движение по реке. Подведение итогов раздела: викторина.	2	викторина	наблюдение
Раздел 5. Подготовка и участие в олимпиадах и конкурсах различного уровня в течение года					
22	Февраль	Какие конкурсы, олимпиады и математические праздники разных уровней существуют. Как избежать перегрузок к конкурсам и олимпиадам. Как справиться с психологическим волнением перед олимпиадой и во время нее (рекомендации психолога).	2	беседа	беседа
23	Февраль	Примеры и контрпримеры. Поиск ошибок в решениях-ловушках.	2	беседа	инд задание
24	Февраль	Правила оформления конкурсных и олимпиадных работ. Обучение упражнениям на активизацию мыслительной деятельности.	2	комбинир занятие	наблюдение
25	Февраль	Решение конкурсных задач по сборникам конкурсов прошлых лет. Решение задач олимпиадного уровня по сборникам и текстам олимпиад прошлых лет.	2	практич занятие	инд задание
26	Март	Подготовка к международному конкурсу «Кенгуру». Подведение итогов раздела: олимпиада.	2	беседа	олимпиада
Раздел 6. Геометрические задачи					
26	Март	Города и дороги. Длины и расстояния.	2	игра	наблюдение
27	Март	Площадь. Различные виды симметрии.	2	беседа	инд задание
28	Март	Геометрические софизмы и парадоксы. Задачи на вычисление площадей и периметров.	2	групповое занятие	наблюдение

29	Апрель	Задачи на вычислении объема.	2	беседа	наблюдение
30	Апрель	Геометрические головоломки Решение занимательных задач геометрического характера.	2	игра	наблюдение
31	Апрель	Геометрия бумаги в клеточку. Геометрия в пространстве.	2	беседа	пр. работа
32	Апрель	Оригами. Золотое сечение.	2	практич занятие	консультаци я
33	Апрель	Геометрическая головоломка «Танграм». Геометрическая головоломка «Пентамино».	2	практич занятие	консультаци я
34	Май	Геометрическая головоломка «Волшебный круг». Геометрическая головоломка «Колумбово яйцо».	2	практич занятие	опрос
35	Май	Промежуточная аттестация	2	практич занятие	творческое задание
36	Май	Итоговое занятие. Выявление самого активного участника объединения. Поощрение победителей конкурсов и олимпиад. Итоговое занятие. Праздник окончания учебного Года.	2	круглый стол	
Итого:			72		

### 3 год обучения

№ занятия	Дата занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма занятия	Форма контроля
Раздел 1. Элементы теории множеств					
1.	Сентябрь	Вводное занятие. Задачи курса и план работы на учебный год. Инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности. Работа с инструментами ручного труда. Знакомство с коллективом. Множества. Операции над множествами	2	Беседа	Опрос
2	Сентябрь	Логические операции. Свойства операций. Высказывания. Таблицы истинности.	2	Практикум	Наблюдение
3.	Сентябрь	Логические формулы. Законы алгебры логики. Булевы функции.	2	Практикум	Опрос
4.	Сентябрь	Элементы схемотехники. Логические схемы.	2	Лабораторная работа	Презентация



		Подведение итогов раздела: защита докладов			
Раздел 2. Геометрические задачи					
5.	Октябрь	Геометрия на клетчатой бумаге. Геометрические задачи с практическим содержанием	2	Практикум	Беседа
6.	Октябрь	Соотношения между сторонами и углами Треугольника. Введение в метод геометрических мест точек	2	Лабораторная работа	Опрос
7.	Октябрь	Задачи на кратчайшие пути. Конструкции из кубиков	2	Практикум	Наблюдение
8.	Октябрь	Конструкции из шашек. Осевая симметрия	2	Практикум	Беседа
9.	Октябрь	Центральная симметрия Зеркальное отображение	2	Практикум	Консультация
10.	Ноябрь	Викторина по истории математики. Разрезание и перекраивание фигур	2	Викторина	Наблюдение
11.	Ноябрь	Задачи о равенстве треугольников. Подведение итогов раздела: практическая работа	2	Практическая работа	Опрос
Раздел 3. Целые выражения и их преобразование					
12.	Ноябрь	Целые выражения и их виды. Многочлены. Действия с целыми выражениями. Деление многочленов.	2	Лекция	Наблюдение
13.	Декабрь	Нахождение рациональных корней многочленов. Схема Горнера.	2	Практикум	Беседа
14.	Декабрь	Разложение многочленов на множители. Решение уравнений методом многочленов на множители. Формулы сокращенного умножения. Возведение двучлена в степень.	2	Комбинированное занятие	Опрос
15.	Декабрь	Треугольник Паскаля. Выделение квадрата двучлена.	2	Работа в парах	наблюдение
16.	Декабрь	Нахождение наибольшего и наименьшего значения выражения. Решение задач на делимость.	2	Практикум	Консультация
17.	Декабрь	Подведение итогов раздела:	2	Олимпиада	Наблюдение

		мини-олимпиада.			ние
18.	Январь	Математическая игра «Счастливый случай»	2	Игра	Наблюдение
Раздел 4. Принцип Дирихле					
19.	Январь	Понятие о принципе Дирихле. Использование принципа Дирихле при решении задач.	2	Практикум	Беседа
20.	Январь	Инвариант. Математическая индукция.	2	Практикум	Беседа
21.	Февраль	Прогулки по лабиринтам Подведение итогов раздела: математический диспут	2	Практикум	Диспут
Раздел 5. Подготовка и участие в олимпиадах конкурсах различного уровня в течение года					
22.	Февраль	Какие конкурсы, олимпиады и математические праздники разных уровней существуют. Как избежать перегрузок к конкурсам и олимпиадам. Как справиться с психологическим волнением перед олимпиадой и во время нее (рекомендации психолога).	2	Лекция	Опрос
23.	Февраль	Примеры и контрпримеры. Поиск ошибок в решениях-ловушках.	2	Практическая работа	Консультация
24.	Март	Правила оформления конкурсных и олимпиадных работ. Обучение упражнениям на активизацию мыслительной деятельности.	2	Лекция	Наблюдение
25.	Март	Решение конкурсных задач по сборникам конкурсов прошлых лет. Решение задач олимпиадного уровня по сборникам и текстам олимпиад прошлых лет.	2	Практикум	Консультация
26.	Март	Подготовка к международному конкурсу «Кенгуру». Подведение итогов раздела: олимпиада	2	Практикум	Олимпиада
Раздел 6. Системы линейных уравнений					
27.	Март	График уравнения с модулем. Метод Крамера. Метод Гаусса.	2	Групповая работа	Наблюдение

27.	Март	Решение систем линейных уравнений повышенной сложности. Подведение итогов раздела: консультация.	2	Практикум	Тест
Раздел 7. Занимательные задачи					
28.	Апрель	Интеллектуальный марафон «Математика – царица наук». Задачи на части	2	Игра	Наблюдение
29.	Апрель	Задачи на проценты. Задачи на работу.	2	Практикум	Консультация
30.	Апрель	Задачи на движение по реке, по эскалатору. Парадоксы и софизмы.	2	Комбинированное занятие	Наблюдение
31.	Апрель	Парадоксы и софизмы. Смеси и сплавы.	2	Комбинированное занятие	Консультация
32.	Апрель	Алгоритмы. Принцип крайнего.	2	Лекция	Тест
33.	Май	Периодичность. Поиск закономерностей: числовые выражения, фигуры, слова и словосочетания.	2	Презентация	Опрос
34.	Май	Математические игры. Стратегия выигрыша. Задачи кодирования и декодирования.	2	Игра	Наблюдение
35.	Май	Промежуточная аттестация. Викторина	2	Викторина	Наблюдение
36.	Май	Нестандартные задачи на формулы сокращенного умножения. Итоговое занятие. Выявление самого активного участника объединения. Поощрение победителей конкурсов и олимпиад.	2	Рефлексия	Наблюдение
Итого:			72		

### Методическое обеспечение

При реализации программы используются методы обучения:

- репродуктивный метод (педагог сам объясняет материал);
- объяснительно-иллюстративный метод (иллюстрации, демонстрации, мастер - классы, презентации);
- проблемный (педагог помогает в решении проблемы);
- поисковый (обучающиеся сами решают проблему, а педагог делает вывод);
- эвристический (изложение педагога и творческий поиск обучающихся);
- методы развивающего обучения;
- метод взаимообучения;
- метод игрового содержания.

Итоговый контроль осуществляется в формах:

- ✓ тестирование;
- ✓ олимпиады;
- ✓ практические работы;
- ✓ творческие работы учащихся;
- ✓ контрольные задания.

1) Учебный кабинет, удовлетворяющий санитарно – гигиеническим требованиям, для занятий группы 10 человек (парты, стулья, доска, шкаф для УМК, шкафы для хранения инвентаря и оборудования).

2) Компьютерный класс с количеством компьютеров по числу обучающихся в группе, с необходимым программным обеспечением

3) Оборудование, необходимое для реализации программы:

3.1. Компьютер;

3.2. Измерительные приборы (линейка, треугольник, транспортир, циркуль), палочки.

4) Канцелярские принадлежности: ручки, карандаши, маркеры, корректоры; блокноты, тетради; бумага разных видов (ксероксная, цветная, картон, ватман и т.д.) и формата (А3, А4); клей, ножницы, степлеры; файлы, папки, канцелярский нож.

**Воспитательный компонент** - раздел который включает цель духовное и культурное развитие обучающихся, воспитанников и формирование у них патриотизма, самостоятельности, инициативности, толерантности, способности к успешной социализации в обществе.

#### **Задачи воспитания:**

1. Способность к саморазвитию и мотивация достижений, выявление склонностей и дарований, развитие в соответствии с индивидуальными особенностями человека, его способностями и возможностями.

2. Развитие способностей каждого ребенка, имеющих у него от рождения и заложенных самой природой, развитие художественного интереса.

**Формы:** беседа, практические занятия, мастер- класс, экскурсии.

**Условия воспитания:** воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации, а также на выездных базах, площадках, мероприятиях в других организациях с учётом установленных правил и норм деятельности на этих площадках.

**Анализ результатов:** анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе. Методами оценки результативности реализации программы в части воспитания является педагогическое наблюдение, педагогический анализ результатов тестирования, опросы.

В воспитательной деятельности с детьми по программе используются **методы воспитания:**

- метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение),
- метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей);
- метод упражнений (приучения);
- методы одобрения и осуждения поведения детей, педагогического требования (с учётом преимущественного права на воспитание детей их родителей (законных представителей), индивидуальных и возрастных особенностей детей младшего возраста) и стимулирования, поощрения (индивидуального и публичного);
- метод переключения в деятельности;
- методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании;
- методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

**Календарный план воспитательной работы представлен перечнем запланированных воспитательно-значимых событий, утвержденных в программе воспитания учреждения (таблица).**

<b>№ п./п.</b>	<b>Название события, мероприятия</b>	<b>Сроки</b>	<b>Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события</b>
1.	Тематические часы в рамках Всероссийского открытого урока «Основы безопасности дорожного движения»	сентябрь	Фотоотчет. Заметка на сайте ДДТ.
2.	Тематические беседы, посвящённые Дню солидарности в борьбе с терроризмом: - «Ангелы Беслана», - «Мы против терроризма», - «Город Ангелов»	сентябрь	Фотоотчет. Заметка на сайте ДДТ.
3.	Мероприятия, посвящённые Дню пожилого человека	октябрь	Фотоотчет. Заметка на сайте ДДТ
4.	Мероприятия, приуроченные празднованию Дня отца	октябрь	Фотоотчет. Заметка на сайте ДДТ
5.	Мероприятия, посвящённые Дню народного единства: - «Во славу Отечества»; - «Сила России – в единстве народа!»; - «Вместе мы большая сила, вместе мы – страна Россия»; - «День Народного единства – праздник всей страны!»; - «Единым духом мы сильны».	ноябрь	Размещение фото – материалов и заметки на сайте ДДТ.

6.	Праздничная программа «Родней, чем мама человека нет!», посвящённая Дню матери	ноябрь	Размещение фото - материалов и заметки на сайте ДДТ.
7.	Праздники, игровые программы, акции, посвященные Дню матери	ноябрь	Фотоотчет. Заметка на сайте ДДТ
8.	Тематические беседы, посвящённые Дню Героев Отечества: - «Героев помним имена»; - «Что мы знаем о войне»; - «По следам мужества и стойкости»; - «Подвигом славны мои земляки»; - «О гражданском долге, мужестве и героизме».	декабрь	Размещение фото - материалов и заметки на сайте ДДТ.
9.	Акции, посвященные Международному Дню добровольца	декабрь	Размещение фото - материалов и заметки на сайте ДДТ.
10.	Викторины, беседы, познавательные программы, выставки, посвященные Дню Конституции Российской Федерации	декабрь	Фотоотчет. Заметка на сайте ДДТ
11.	- Акция «Фабрика Деда Мороза»; - Новогодние утренники, дискотеки	декабрь	Фотоотчет. Заметка на сайте ДДТ
12.	Тематические беседы, посвящённые Дню полного освобождения Ленинграда от фашистской блокады: - «Блокада глазами детей».	январь	Фотоотчет. Заметка на сайте ДДТ.
13.	Тематические беседы, посвящённые Дню Российской науки: - Открытия, изменившие мир»; Тематические беседы, посвящённые Дню памяти о россиянах, исполнявших служебный долг за пределами: - «России верные сыны»;	февраль	Фотоотчет. Заметка на сайте ДДТ. Заметка в соц. сетях.
14.	Акции, концерты, конкурсno-игровые программы к Международному женскому дню 8 марта	март	Фотоотчет. Заметка на сайте ДДТ.
15.	Тематические беседы, посвящённые Крымской весне: - «Крым и Россия – идём одной дорогой»	март	Фотоотчет. Заметка на сайте ДДТ.
16.	Выставка фотографий, поделок, тематические беседы, посвящённые Дню космонавтики: - «Гагаринский урок «Космос - это мы!»;	апрель	Размещение фото - материалов и заметки на сайте ДДТ.
17.	- Акция «Георгиевская ленточка»; - Акция «Окна Победы»; - Акция «Стена Памяти» и др. - Участие в акции «Диктант Победы» и др.	май	Размещение фото - материалов и заметки на сайте ДДТ.
18.	- Праздничная программа, посвящённая	июнь	Размещение фото -

	Международному дню защиты детей. - Мероприятия, посвящённые Пушкинскому дню: - «Пушкин на все времена».		материалов и заметки на сайте ДДТ.
19.	Празднование Дня России - Акция «Окна России»; - Участие в Международном Фестивале самодеятельного художественного творчества «Порубежье»	июнь	Размещение фото - материалов и заметки на сайте ДДТ.

### *Литература для педагога и учащихся*

#### **Для обучающихся:**

1. Волошинов А. В. Математика и искусство. — 2-е изд., дораб. и доп. — М.: Просвещение, 2000. — 399с.: ил.
2. Литвак Н., Райгородский А. М.. Кому нужна математика? Понятная книга о том, как устроен цифровой мир. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. —192 с.
3. Савельев В.. Статистика и котик. — М.: АСТ, 2018. — 192 с.
4. Энциклопедия для детей. Т 11. Математика / под ред. М. Д. Аксенова. — М.: Аванта+, 2002. — 688с.: ил.
5. А.Г. Мордкович Алгебра и начала анализа.10-11кл. Учебник. М: Мнемозина,2015
6. С.М. Никольский Алгебра и начала анализа.10-11кл. Учебник. М: Просвещение, 2019
7. Геометрия, 10-11: Учеб. для общеобразоват. учреждений/ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. - М.: Просвещение 2018
8. А.В. Погорелов Геометрия 7-9 Учебник М: Просвещение, 2015
9. А.Г. Мордкович Алгебра Учебник 7-9 классы М: Мнемозина, 2015

#### **Для педагога:**

1. Азевич А. И. Двадцать уроков гармонии. Гуманитарно- математический курс. — М.: Школа — Пресс, 1998. — 160с.: ил.
2. Алешина Т. Н. Урок математики: применение дидактических материалов с профессиональной направленностью. — М.: Высшая школа, 1991. — 64с.
3. Ахмадиев Ф. Г., Гиззятов Р. Ф., Габбасов Ф. Г.. Решение прикладных задач с помощью табличного процессора Excel. — Казань: КГАСУ, 2014. — 42 с.
4. Бродский И. Л., Видус А. М. и др. Сборник тестовых задач по математике для профильных классов. 7–11 классы/ под.ред.И. Л. Бродского. — М.: АРКТИ, 2004. — 140с.
5. Васильев А. Н.. Числовые расчеты в Excel: Учебное пособие. — СПб: Издательство «Лань», 2014. — 608 с.
6. Ефимова И. Ю.. Компьютерное моделирование: сб. практ. работ/ И. Ю. Ефимова, Т. Н.Варфоломеева. — 2-е изд., стер. — М.: Флинта, 2014. — 67 с.
7. Маренич А. С., Маренич Е. Е.. Использование WolframAlpha при решении математических задач: методические указания. — М.: Издательство МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2016. — 37 с.
8. Мельников О. И.. Занимательные задачи по теории графов: Учеб.-метод. пособие. — Изд-е 2-е, стереотип. — Минск: «ТеатраСистемс», 2001. — 144 с.

9. Моисеев Н. Н.. Математика ставит эксперимент. Наука. – М.: Главная редакция физико-математической литературы, 1979. – 222 с.
10. Пойа Д.. Как решать задачу. Перевод с английского В. Г. Звонаревой и Д. Н. Белла. Под ред. Ю. М. Гайдука. М.: Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР, 1961. – 204 с.
11. Поршнев С. В.. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете Matlab: Учебное пособие. 2-е изд., испр. – СПб: Издательство «Лань», 2011. – 736 с.
12. Рудикова Л. В.. MicrosoftExcel для студента. – СПб: БХВ – Петербург, 2005. – 368 с.
13. Сборник задач по математике с практическим содержанием. — М.: Высшая школа, 1968. — 109с.
14. Сгибнев А. И.. Исследовательские задачи для начинающих. 2-е изд., испр. и доп. – М.:МЦНМО, 2015. – 136 с.
15. Симонов А. С. Экономика на уроках математики / Библиотека журнала «Математика в школе». — М.: Школа — Пресс, 1999. — 160с.
16. Фоминых Ю. Ф. Прикладные задачи по алгебре для 7–9 классов. Кн. для учителя. — М.: Просвещение, 1999. — 112с.:ил.
17. Фридман Л. М. Теоретические основы методики обучения математике. Учебное пособие. — М.: Едиториал УРСС, 2005. — 248с.
18. Аверьянов Д.И., Алтынов П.И., Баврин Н.Н.. Математика: большой справочник для школьников и поступающих в вузы. Москва: Дрофа
19. Учебно-тренировочные тесты ЕГЭ (ОГЭ) ФИПИ, под редакцией Ященко
20. Шарыгин И.Ф. Факультативный курс по математике. Решение задач: Учебное пособие для 10 класса средней школы: М.,

### ***Интернет - ресурсы***

- Министерство образования РФ: <http://www.ed.gov.ru/>; <http://www.edu.ru>
- Тестирование online: 5 - 11 классы: <http://www.kokch.kts.ru/cdo>
- Педагогическая Сеть «Методисты.ру» Математика в школе
- Новые технологии в образовании: <http://edu.secna.ru/main>
- Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия: <http://mega.km.ru>
- сайты «Энциклопедий»: <http://www.rubricon.ru/>; <http://www.encyclopedia.ru>
- сайт для самообразования и он-лайн тестирования: <http://uztest.ru/>