

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Весеннинская основная общеобразовательная школа**

СОГЛАСОВАНО

на заседании педагогического совета
Протокол от «30» мая 2023г.
№ 9

УТВЕРЖДАЮ

Директор
МБОУ Весеннинской

ООШ

Бабкина Л.М. _____

Приказ от «31» мая 2023 г.
№ 72 _____

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
интеллектуального клуба
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО»**

Уровень программы: *продвинутый,
модульный*

Вид программы: *модифицированная*

Возраст детей: *от 13 до 15 лет*

Срок реализации: *35 учебных часов*

Разработчик: *педагог дополнительного
образования Родионова Наталья Геннадьевна*

П. Весенний
2023 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

I.	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	Ошибка! Закладка не определена.
II.	УЧЕБНЫЙ ПЛАН. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	10
2.1	Учебный план	10
2.2	Календарный учебный график.....	Ошибка! Закладка не определена.
III.	СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	13
3.1	Содержание программы по блокам.....	13
3.2	Условия реализации программы.....	25
3.3	Формы контроля и аттестации.....	26
3.4	Планируемые результаты.....	26
IV.	МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	27
V.	ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ	28
VI.	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	35
VII.	ПРИЛОЖЕНИЯ	37
	Приложение 1	39

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основанием для реализации программы являются следующие нормативные правовые акты:

1. Конституция РФ (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020).

2. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 17.02.2023) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 28.02.2023, далее – ФЗ №273).

3. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (с изменениями от 29.12.2022г.).

4. Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года» (далее – Концепция).

5. Распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года».

6. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный 30 ноября 2016 г. протоколом заседания президиума при Президенте РФ (в ред. от 27.09.2017).

7. Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденный 07 декабря 2018 г.

8. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Приказ №629).

9. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 года № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» (далее – Приказ № 816).

10. Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (в редакции от 02.02.2021г.).

11. Письмо Министерства просвещения РФ от 30.12.2022 г. № АБ-3924/06 «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации».

12. Письмо Министерства просвещения РФ от 1 августа 2019 г. № ТС1780/07 «О направлении эффективных моделей дополнительного образования для обучающихся с ОВЗ».

13. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20

«Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее – СанПиН).

14. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.368521 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»).

15. Постановление Правительства Ростовской области от 08.12.2020 г. № 289 «О мероприятиях по формированию современных управленческих решений и организационно-экономических механизмов в системе дополнительного образования детей в Ростовской области в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

16. Приказ Министерства общего и профессионального образования Ростовской области от 14.03.2023 г. №225 «О проведении независимой оценки качества дополнительных общеобразовательных программ в Ростовской области».

Введение

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа интеллектуального клуба «Математическое творчество» является неотъемлемой частью образовательной программы муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения Весеннинской ООШ п. Весенний и дает возможность каждому ребенку получать дополнительное образование исходя из его интересов, склонностей, способностей и образовательных потребностей, осуществляемых за пределами федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных государственных требований.

По своему функциональному назначению программа является общеразвивающей и направлена на удовлетворение потребностей обучающихся в интеллектуальном развитии и организации их свободного времени.

Программа имеет естественнонаучную направленность, так как ориентирована на формирование научного мировоззрения и удовлетворение познавательных интересов у обучающихся в области математики и информационных технологий, на развитие у них исследовательской активности, нацеленной на изучение математических объектов и взаимосвязей между ними. Формирование естественнонаучных умений включает решение математических задач выполнение практических и исследовательских работ,

способствующих формированию комплексного применения знаний и умений по другим естественнонаучным дисциплинам.

Актуальность и педагогическая целесообразность программы

Актуальность предлагаемой программы заключается в том, что она ориентирована на приоритетные направления социально-экономического и территориального развития Ростовской области, определенных в Стратегии социально-экономического развития Ростовской области на период до 2030 года (утверждена постановлением Правительства Ростовской обл. от 26.12.2018 г. № 864), в которой поставлена задача качественного изменения структуры направленностей дополнительного образования и увеличения кружков и секций технического и естественнонаучного профиля.

Математика, являясь дисциплиной естественнонаучного цикла, универсальна по своему назначению и применению. Математика — это универсальный язык природы, так как явления и процессы в природе описываются определенными математическими закономерностями. В то же время нет ни одной области человеческой деятельности, где не использовались бы математические методы познания мира.

Программа интеллектуального клуба «Математическое творчество» посвящена одному из методов познания — методу математического моделирования. Суть его заключается в создании модели некоторого явления с целью дальнейшего изучения полученной модели. При этом модель представляет собой «приближенное описание какого-либо класса явлений внешнего мира, выраженное с помощью математической символики». Таким образом, актуальность программы заключается в том, что учащиеся приобретают универсальный (метапредметный) навык математического моделирования – метода, который применяется при решении задач из разных областей знания.

Педагогическая целесообразность программы «Математическое творчество» заключается в том, что она реализует прикладную направленность обучения математике, необходимость которой обусловлена и с точки зрения психологии. Без организации прикладного обучения знания, получаемые учащимися, остаются фрагментарными, разобщенными, оторванными от практики и жизни. Реализовать прикладной характер обучения по программе позволяет модульный принцип организации её содержания, когда учебный год обучения включает в себя несколько относительно самостоятельных модулей, каждый из которых нацелен на достижение конкретных результатов.

Таким образом, дополнительная программа интеллектуального клуба «Математическое творчество» актуальна и педагогически целесообразна: она удовлетворяет потребности школьников в решении актуальных для них задач

– освоении актуальных и значимых знаний и умений, развитии интеллектуальных способностей, воспитании высоконравственной личности, способной реализовать свой потенциал в условиях современного общества.

Новизна, отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ

Новизна дополнительной программы интеллектуального клуба «Математическое творчество» заключается в следующем:

• во-первых: программа разработана с учетом современных тенденций в образовании по принципу модульного освоения материала, что максимально отвечает запросу социума на возможность выстраивания ребёнком индивидуальной образовательной траектории. Каждый год обучения по программе включает шесть самостоятельных учебных модуля, каждый из которых нацелен на достижение конкретных результатов;

во-вторых: при разработке программы учтены принципы конвергентного образования, а именно: взаимодействие научных дисциплин (предметов), прежде всего, естественных и реализация междисциплинарных проектных и исследовательских практик. Предметом изучения по программе является метод математического моделирования, который применяется обучающимися в ситуациях, отличных от тех, которые им встречаются в курсе школьной математики. Подобранные задачи позволяют осуществлять междисциплинарные связи математики и других областей знаний, таких как информационные технологии, экономика, физика, химия, биология, архитектура, музыка.

• в-третьих: программа реализует ещё один принцип конвергентного образования - взаимопроникновение наук и технологий, когда обучение математическому моделированию и решению практико-ориентированных задач осуществляется средствами современных цифровых технологий - программами «WolframAlpha», «1С: Математический конструктор», цифровой лаборатории Робиклаб, цифровой средой «GeoGebra», табличными редакторами Microsoft Excel.

Отличительной особенностью данной программы от уже существующих образовательных программ является использование метода активного обучения: каждая математическая модель изучается через решение серии задач прикладного и практического характера (количество часов, отведенных на теорию, значительно меньше часов практики). Система практико-ориентированных задач представлена широким спектром предметных областей, а также учитывает уровневую дифференциацию обучения.

Цель и основные задачи программы

Цель программы – интеллектуальное развитие обучающихся 13-15 лет через приобретение опыта математического моделирования.

Для достижения поставленной цели программы необходимо решение следующих **основных задач** учебно-воспитательного процесса:

Обучающие задачи:

1. Развивать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни; понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, схемы и т. д.); планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
2. Изучить основы комбинаторики, теории множеств, математической логики, теории вероятностей; основных характеристик математической статистики, теории графов и методов обработки данных;
3. Формировать навыки математического моделирования явлений и процессов, разработки математических моделей, в том числе с использованием программы WolframAlpha, табличного редактора MicrosoftExcel, среды «Geogebra», цифровой лаборатории Робиклаб, «1С: Математический конструктор» а также с использованием численных методов.

Развивающие задачи:

1. Формировать softskills (личностные и межличностные компетенции), в том числе 4К: критическое мышление, креативное мышление, коммуникацию, кооперацию;
2. Развивать способность к умственному эксперименту, навыки исследовательской деятельности, необходимые для адаптации в современном информационном мире;
3. Формировать конвергентное мышление на основе умения видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах и в окружающей жизни.

Воспитательные задачи:

1. Сформировать представление о единой картине мира на основе понимания того, что математика является универсальным языком природы и науки, а математические методы используются в различных областях деятельности человека; развитие представлений у учащихся 13-15 лет о математике как методе познания и описания действительности

2. Развивать умения контролировать процесс и результат учебной математической деятельности, навыки работы сотрудничества в коллективе.

В процессе реализации программы решаются более узкие и конкретные цели и задачи, что отражено в программах каждого модуля.

Педагогические принципы, определяющие теоретические подходы к построению образовательного процесса

Реализация программы интеллектуального клуба «Математическое творчество» основывается на общедидактических принципах научности, последовательности, системности, связи теории с практикой, доступности.

В целях раскрытия педагогического и развивающего потенциала учебно-спитательного процесса по программе акцент в ней делается на следующих принципах:

1. **Принцип проблемности**, предусматривающий поиск разрешения проблемных и игровых ситуаций.
2. **Принцип адаптивности**, который может быть реализован со средствами наглядности, дифференциацией учебного материала по сложности, объему и содержанию.
3. **Принцип сотрудничества**, предусматривающий воспитание взаимной ответственности участников педагогического процесса, сопереживания, взаимопомощи в процессе разрешения проблемных ситуаций, умения извлекать пользу от совместной деятельности.
4. **Принцип конвергентности** предполагает взаимодействие научных дисциплин (предметов) – экономики, физики, химии, биологии, архитектуры, музыки; реализацию междисциплинарных проектных и исследовательских практик; взаимопроникновение наук и технологий (математическое моделирование средствами цифровых технологий)..

Основные характеристики образовательного процесса

Возраст обучающихся по программе: программа предполагает участие детей в возрасте от 13 до 15 лет. Программа предназначена для работы с учащимися, интересующимися математикой, желающими приобрести навыки исследовательской и творческой работы.

Принцип приема учащихся в интеллектуальный клуб свободный, без предъявления требований к содержанию и уровню стартовых знаний, умений и навыков, а также к уровню развития ребенка. Для учащихся, разных по возрасту, предусматривается дифференцированный подход при выполнении учебных заданий в процессе обучения.

Форма обучения очная.

Срок реализации программы –1 год /35 часов/

Количество обучающихся в группе – 10-15 человек. Такое количество детей в группе является оптимальным, позволяя осуществлять индивидуальный и дифференцированный подход в процессе обучения.

Уровень освоения программы продвинутый, что предполагает углубленное изучение содержания программы и доступ обучающегося к сложным разделам в рамках содержательно-тематического направления программы.

Вид программы по способам организации содержания: модульная.

Примерный режим работы: занятия проводятся один раз в неделю по 1 учебному часу. В соответствии с СанПиН 2.4.4.3172-14 длительность одного учебного часа для детей школьного возраста– 40 мин.

Продолжительность образовательного процесса: 35 учебных недель (начало занятий 15 сентября, завершение – 31 мая)

Объем учебных часов по программе - 35 часов.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ

№	Год обучения и название модуля	Количество часов всего	В том числе	
			теория	практика
1.	Учебный модуль «Отношения и пропорции»	6	2	4
2.	Учебный модуль «Операции в множестве рациональных чисел»	6	2	4
3.	Учебный модуль «Графы. Симметрия. Проекция»	6	2	4
4.	Учебный модуль «Множества и операции над ними»	6	2	4
5.	Учебный модуль «Математические модели «Функция», «Уравнение», «Система уравнений»	6	2	4
6.	Учебный модуль «Проект в математике»	5	1	4
Всего часов :		35	11	24

Календарный учебный график

№ п/п	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Время проведения занятия	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
1	4.09	Вводное занятие. Что такое метод математического моделирования. Измерения.	1		беседа	Кабинет инф-ки	Входная диагностика /опрос/
2	11.09	Измерения .	1		Практическая работа		Опрос
3-4	18.09 25.09	Математическая модель «Проценты»	2		Беседа/практическая работа		проект
5-6	2.10 9.10	Математическая модель «Отношения и пропорции»	2		Беседа/практическая работа		проект

7	16.10	Натуральные числа	1		Беседа		
8	23.10	Делимость. Делители и кратные	1		Практическая работа в программной среде		
9	13.11	Доли и дроби	1		Беседа		
10	20.11	Десятичные дроби	1		Практическая работа в программной среде		
11-12	27.11 4.12	Арифметические действия с положительными и отрицательными числами	2		Практическая работа в программной среде		Диагностическая практическая работа «Операции в множестве рациональных чисел».
13-14	11.12 18.12	Модель «Графы»	2		Беседа/практическая работа в к-й среде		
15	25.12	Симметрия — основополагающий принцип устройства мира	1		Практическая работа		
16	15.01	Сумма углов треугольника	1		Лабораторная работа в ЦЛ		
17	22.01	Объем прямоугольного параллелепипеда	1		Лабораторная работа в ЦЛ		
18	29.01	Проекция. Виды проекций	1		Практическая работа над проектом		Презентация результатов проектной работы «Платоновы тела своими руками»
19-20	5.02 12.02	Теория множеств. Основные свойства	2		Беседа/практическая работа в к-й среде		

21-22	19.02 26.02	Прикладные задачи теории множеств	2		Беседа/практическая работа в к-й среде		
23-24	4.03 11.03	Использование методов математической статистики при решении практико-ориентированных задач	2		практическая работа в к-й среде		Диагностическая практическая работа «Множества и операции над ними».
25-26	18.03 8.04	Математическая модель «Функция»	2		Беседа/практическая работа в к-й среде		
27	15.04	Математическая модель «Линейное уравнение с одной переменной»	2		Беседа/практическая работа в к-й среде		
28	22.04	Математическая модель «Система линейных уравнений»	2		практическая работа в к-й среде		Диагностическая практическая работа «Функция. Уравнения. Система уравнений».
		Подготовительный, (погружение в проект)	1		Работа над проектом		
29	27.04	Поисково-исследовательский этап проекта	1		Работа над проектом		
30	6.05	Трансляционно-оформительский этап	1		Работа над проектом		
31	13.05	Заключительный этап проекта	1		Работа над проектом		
32	20.05	Итоговые занятия. Подведение итогов учебного года	1		Викторина		Итоговая аттестация обучающихся в форме математической викторины.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ «ОТНОШЕНИЯ И ПРОПОРЦИИ»

Цель модуля – формирование у обучающихся знаний и умений по основным понятиям и правилам, связанным с процентами, отношениями и пропорциями.

Задачи:

- формировать умение решать задачи на проценты, пользоваться формулами в процентных расчетах;
- формировать умение конструировать «золотые фигуры»;
- знакомить учащихся с особенностями выполнения лабораторных работ с ЦЛ Робиклаб; формировать умение проводить расчеты и выполнять построения в среде GeoGebra.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающийся будет **знать:**

- основные понятия, связанные с
- процентами; понятие отношения, пропорции и ее основное свойство; математическое определение «золотого сечения»;

уметь:

- решать практические задачи на
 - проценты; строить «золотые
 - фигуры»; пользоваться
 - математическими формулами;
- определять цену деления приборов;
выполнять лабораторные работы с помощью ЦЛ Робиклаб, соблюдая технику безопасности.

Учебно-тематический план модуля

№	Название темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Вводное занятие. Что такое метод математического моделирования	1	-	1
2.	Измерения		1	1
3.	Математическая модель «Проценты»	1	1	2

4.	Математическая модель «Отношения и пропорции»		2	2
	Итого часов по модулю:	2	4	6

Содержание обучения

Тема 1. Вводное занятие. Что такое метод математического моделирования.

Теория. Цели и задачи программы. Метод математического моделирования. Виды моделей. Этапы решения практико-ориентированных задач. Знакомство с программами графопостроителями. Техника безопасности работы за компьютером.

Практика. Презентация программы первого года обучения. Инструктаж по технике безопасности. Групповая работа: планирование работы на учебный год. **Входная диагностика.** Входная диагностика в форме опроса.

Тема 2. Измерения.

Теория. Точность и погрешность измерений. Абсолютная и относительная погрешности. Причина возможных ошибок в измерениях.

Практика. Практическая работа с ЦЛ Робиклаб «Определение цены деления приборов: термометра, психрометра, линейки, амперметра, вольтметра, напольных весов». Практическая работа «Моя средняя скорость движения». Обработка и анализ результатов эксперимента. Типы погрешностей и способы их минимизации

Тема 3. Математическая модель «Проценты».

Теория. Основные понятия, связанные с процентами. Простые и сложные проценты. Проценты как математическая модель решения практических задач.

Процентные расчеты в жизненных ситуациях: Коммунальные платежи. Тарифы, штрафы. Что значит жить «на проценты»? Банковские операции. Стратегия ликвидности, стратегия доходности, ценные вклады, государственные краткосрочные облигации.

Практика. Домашние заготовки. Создание растворов требуемой концентрации, расчет количества продуктов по рецепту. Выгодная покупка. Распродажа, скидки. Что означает проба на ювелирных украшениях? Задачи на смеси и сплавы, концентрацию. Практическая работа «Готовлю раствор». Задачи на процентный прирост и вычисление «сложных процентов». Практическая работа «Расчет оплаты коммунальных платежей своей семьи». Практическая работа «Как сделать выгодный вклад?» Процентные расчеты в физике и географии, метеорологии, медицине, фармацевтике и социологии (прогнозирование демографической ситуации в стране, статистические расчеты).

Тема 4. Математическая модель «Отношения и пропорции».

Теория. Отношение. Пропорция. Золотое сечение. Основные понятия. Математическое определение «золотого сечения». История золотого сечения. Числа Фибоначчи. Золотое сечение в математике. Спираль Архимеда.

Практика. Коллективный проект «Хочу быть картографом» (изучение участка на территории центра доп. образования, выполнение измерений и создание карты участка в заданном масштабе). Задачи на построение: «золотой» прямоугольник, треугольник, пентаграмма. Проектная работа «Строим «золотые» фигуры».

Подведение итогов модуля. Презентация результатов проекта «Строим «золотые» фигуры»

2. УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ «ОПЕРАЦИИ В МНОЖЕСТВЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ЧИСЕЛ»

Цель модуля - формирование у обучающихся знаний и умений по основным понятиям и правилам, связанным с делимостью натуральных чисел, действиями над рациональными числами.

Задачи:

- расширить знания учащихся по теме «Делимость»
- учить выполнять основные операции в множестве рациональных чисел знакомить учащихся с особенностями выполнения практических работ с учебными дисками «1С: Математический конструктор»
- учить проводить расчеты в среде GeoGebra

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающийся будет **знать:**

- особенности различных систем счисления понятие делимости, делителя и кратного понятие обыкновенной дроби, десятичной дроби действия в множестве рациональных чисел

уметь:

- выполнять основные действия над натуральными числами
- решать текстовые задачи арифметическим способом решать задачи на делимость, логические задачи на четность
- выполнять основные действия с обыкновенными и

десятичными дробями составлять и преобразовывать числовые и буквенные выражения

Учебно-тематический план модуля

№	Название тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Натуральные числа	1		1
2.	Делимость. Делители и кратные		1	1
3.	Доли и дроби	1		1
4.	Десятичные дроби		1	1
5.	Арифметические действия с положительными и отрицательными числами		2	2
Итого часов:		2	4	6

Содержание обучения

Тема 1. Натуральные числа

Теория. Запись чисел. Системы счисления. Сравнение натуральных чисел. Арифметические действия. Сложение и вычитание натуральных чисел. Умножение и деление натуральных чисел. Решение текстовых задач арифметическим способом.

Практика. Практические работы в среде «1С: Математический конструктор»: Цифровые шестеренки, Отгадай число, Зашифрованный порядок, Разбиение на две равные суммы, Зашифрованное сложение, Зашифрованное умножение, Суммы в картинках.

Тема 2. Делимость

Теория. Делимость. Делители и кратные.

Практика. Задачи на делимость. Практические работы в среде «1С: Математический конструктор»: Делители числа, Общие кратные.

Тема 3. Доли и дроби

Теория. Обыкновенные дроби. Деление целого на части. Доли.

Практика. Практические работы в среде «1С: Математический конструктор»: Деления пополам.

Тема 4. Десятичные дроби

Теория. Десятичные дроби. Арифметические действия с десятичными дробями.

Практика. Практические работы в среде «1С: Математический конструктор»: Составление десятичной записи числа, Охота за числом.

Тема 5. Арифметические действия с положительными и отрицательными числами

Теория. Множество рациональных чисел. Арифметические действия с положительными и отрицательными числами. Сложение и вычитание. Умножение и деление. **Практика.** Практические работы в среде «1С: Математический конструктор»:

Сложение чисел на числовой оси, Умножение как результат сложений, Геометрический смысл умножения, Свойства умножения и деления. Составление алгебраических выражений и вычисление их значений. Преобразование буквенных выражений на основе свойств арифметических операций.

Подведение итогов модуля. Диагностическая практическая работа «Операции в множестве рациональных чисел».

3. УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ «ГРАФЫ. СИММЕТРИЯ. ПРОЕКЦИЯ»

Цель модуля - формирование у обучающихся знаний и умений по основным понятиям и правилам, связанным с графами, симметрией, проекциями.

Задачи: учить решать задачи с помощью графов, знакомить

- учащихся с теорией графов знакомить учащихся с понятием симметрии и видами симметрий, построением симметричных фигур
- учить экспериментально подтверждать математические формулы, доказывать теоремы
- учить выполнять построения в среде GeoGebra

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающийся

будет **знать:**

- основные понятия теории
- графов понятие симметрии, виды симметрий

основные пространственные фигуры, формулы объема прямоугольного параллелепипеда и куба

уметь:

- решать логические задачи с помощью графов
- изображать основные пространственные фигуры на плоскости
- решать задачи о нахождении кратчайшего пути (на оптимизацию)

строить симметричные фигуры как на бумаге, так и с помощью компьютерных средств

Учебно-тематический план модуля

№	Название раздела программы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Модель «Графы»	1	1	2
2.	Симметрия — основополагающий принцип устройства мира		1	1
3.	Сумма углов треугольника		1	1
4.	Объем прямоугольного параллелепипеда		1	1
5.	Проекция. Виды проекций	1		1
Итого часов:		2	4	6

Содержание обучения

Тема 1. Модель «Графы»

Теория. Основные понятия теории графов. Деревья и их свойства.

Практика. Задача о личном колодце или рассорившихся соседях. Задача о кенигсбергских мостах. Задача о четырех красках. Задачи о нахождении кратчайшего пути (на оптимизацию). Использование компьютера при решении задач на оптимизацию. Решение задач на графы с использованием среды GeoGebra.

Тема 2. Симметрия — основополагающий принцип устройства мира.

Теория. Симметрия в математике. Понятие симметрии. Виды симметрий. Симметрия геометрических фигур. Симметрия правильных многогранников. Платоновы тела: тетраэдр («огонь»), гексаэдр («земля»), октаэдр (воздух), додекаэдр («вселенная»), икосаэдр (вода). Космический кубок Кеплера. Симметрия в природе. Зеркальная симметрия. Симметрия в строении тела человека. Симметрия в архитектуре.

Практика. Практическая работа «Строим фигуру, симметричную данной с использованием циркуля и линейки». Проектная работа. «Платоновы тела своими руками». Построения с применением среды GeoGebra.

Тема 3. Сумма углов треугольника

Теория. Теорема о сумме углов треугольника.

Практика. Лабораторная работа с ЦЛ. «Экспериментальное доказательство теоремы о сумме углов треугольника».

Тема 4. Объем прямоугольного параллелепипеда

Теория. Прямоугольный параллелепипед. Куб. Развертка куба. Объем тела. Объем прямоугольного параллелепипеда.

Практика. Лабораторная работа с ЦЛ «Объем тела. Косвенное измерение объема параллелепипеда. Экспериментальное подтверждение формулы объема параллелепипеда»

Тема 5. Проекция. Виды проекций

Теория. Понятие начертательной геометрии. Проекции. Виды проекций. Ортогональные, аксонометрические и центральные проекции. Перспектива: прямая и обратная.

Практика. Проектная работа «Построение перспективы интерьера комнаты способом архитекторов».

Подведение итогов модуля. Презентация результатов проектной работы «Платоновы тела своими руками»

4. УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ «МНОЖЕСТВА И ОПЕРАЦИИ НАД НИМИ»

Цель модуля - формирование у обучающихся знаний и умений по основным понятиям и правилам, связанным со множествами и операциями над ними. **Задачи:**

- знакомить учащихся с основными понятиями теории множеств,
- операциям над ними формировать навыки построения диаграмм как на бумаге, так и с помощью компьютерных средств
- учить решать задачи прикладного и практического характера, связанных с оптимизацией деятельности
- учить решать задачи в среде GeoGebra

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающийся будет знать:

- основные объекты теории множеств,
- свойства; основные законы математической логики основные виды диаграмм, их
- особенности понятия среднее значение, медиана, размах специфику и способы решения статистических задач; **уметь:**

- решать задачи с помощью кругов Эйлера
- составлять таблицы истинности
- высказываний использовать при решении задач таблицы и диаграммы

решать задачи на вычисление среднего значения, медианы, размаха

Учебно-тематический план модуля

№	Название раздела программы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Теория множеств. Основные свойства	1	1	2
2.	Прикладные задачи теории множеств	1	1	2
3.	Использование методов математической статистики при решении практико-ориентированных задач		2	2
Итого часов по модулю:		2	4	6

Содержание обучения

Тема 1. Теория множеств. Основные свойства

Теория. Основные понятия и свойства теории множеств. Круги Эйлера

Практика. Изучение множеств и их видов в WolframAlfa. Применение изученных методов в MicrosoftExcel.

Тема 2. Прикладные задачи теории множеств

Теория. Таблица истинности высказываний. Законы логики.

Практика. Проверка истинности высказываний с использованием законов логики. Применение правил математической логики в реальной жизни.

Тема 3. Использование методов математической статистики при решении практико-ориентированных задач

Теория. Таблицы. Поиск информации, представленной таблицей, графиком. Диаграммы. Виды диаграмм. Основные понятия описательной статистики. Среднее значение. Медиана. Размах. Отклонения. Свойства среднего арифметического.

Практика. Практическая работа «Один день заведующего складом». Практическая работа «Оптимизация работы библиотеки» (Организация поиска данных в электронных таблицах Excel). Практическая работа «Построение диаграмм по заданным в условии задачи значениям с использованием компьютера». Решение задач прикладного и практического характера на вычисление среднего значения, медианы, размаха, дисперсии. Лабораторная работа с применением программы «Интерактивная статистика».

Подведение итогов модуля. Диагностическая практическая работа «Множества и операции над ними».

5. УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ «ФУНКЦИЯ», «УРАВНЕНИЕ», «СИСТЕМА УРАВНЕНИЙ»»

Цель модуля - формирование у обучающихся знаний и умений по основным понятиям и правилам, связанным с функциями, уравнениями и системами уравнений.

Задачи:

- ✓ Формировать умение применять линейную функцию и линейное уравнение для решения экономических и физических задач;
- ✓ Формировать умение решать задачи на равномерное движение;
- ✓ Формировать умение пользоваться математическими формулами и самостоятельно составлять формулы зависимостей между величинами;
- ✓ Формировать умение строить графики изученных функций, использовать функционально-графическое представление для описания и анализа учебных математических задач и реальных зависимостей.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающийся будет знать:

- понятие функции
- общий вид и свойства линейной функции
- основные понятия, связанные с линейным уравнением графическую интерпретацию системы линейных уравнений

уметь:

- строить и читать графики линейных функций на бумаге и с помощью компьютерных средств
- решать задачи из области экономики с помощью линейной функции, линейного уравнения, систем линейных уравнений
- решать задачи на совместную работу с помощью линейной функции, линейного уравнения, систем линейных уравнений

Учебно-тематический план модуля

№	Название раздела программы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Математическая модель «Функция»	1	1	2
2.	Математическая модель «Линейное уравнение с одной переменной»	1	1	2
3.	Математическая модель «Система линейных уравнений»		2	2
Итого часов по модулю:		2	4	6

Содержание обучения

Тема 1. Математическая модель «Функция»

Теория. Понятие функции в математике. График функции. Линейная функция и ее график. Функции в экономике. Функция спроса и предложения. Функциональные зависимости в физике, химии. Задачи на равномерное движение.

Практика. Моделирование процессов на компьютере с помощью программ графопостроителей, программы «GeoGebra». Графическое решение практико-ориентированных задач с использованием табличных редакторов. Практические работы в среде «1С: Математический конструктор»: Порядок выполнения операций, Выражения с двумя переменными. Как работает вычислитель, Равенство буквенных выражений, Площадь фигур на клетчатой бумаге.

Тема 2. Математическая модель «Линейное уравнение с одной переменной»

Теория. Основные понятия, связанные с линейным уравнением. Линейное уравнение с одной переменной как математическая модель решения задач. Линейное уравнение в задачах экономического содержания. Производство, рентабельность и производительность труда. Расчет выгоды от произведенной продукции, понятие чистой прибыли. Спрос и предложение.

Практика. Графическая интерпретация линейных уравнений. Графическое моделирование в координатной плоскости с помощью графиков линейной функции.

Использование компьютерных средств для решения линейных уравнений. Практические работы в среде «1С: Математический конструктор»: Решение линейного уравнения. Моделирование процессов на компьютере с помощью программ графопостроителей, программы «GeoGebra». Графическое решение практико-ориентированных задач с использованием табличных редакторов

Тема 3. Математическая модель «Система линейных уравнений».

Теория. Система линейных уравнений как математическая модель решения задач из области экономики (нахождение рыночного равновесия, определение рентабельности, оптимальной стоимости товара, задачи на совместную работу).

Практика. Практические работы в среде «1С: Математический конструктор»: Графическая интерпретация системы линейных уравнений. Чтение графика движения.

Подведение итогов модуля. Диагностическая практическая работа «Функция. Уравнения. Система уравнений».

6. УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ «ПРОЕКТ В МАТЕМАТИКЕ»

Цель модуля - формирование исследовательских умений обучающихся. **Задачи:**

- ✓ Формировать навыки сбора и обработки информации.
- ✓ Развивать умение анализировать.
- ✓ Развивать умение составлять письменный отчет о самостоятельной работе над проектом.
- ✓ Расширять и совершенствовать области тематического исследования в проектной деятельности; осуществлять поиск новых направлений и форм творческого проектирования.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающийся будет знать:

- этапы работы над проектом
- особенности написания проектной или исследовательской работы

уметь:

- составлять план работы над проектом
- определять цель, формулировать задачи проекта или исследовательской работы отбирать и систематизировать информацию по какой-либо теме, работать с тематической литературой
- защищать свой проект перед аудиторией

Учебно-тематический план модуля

№	Название раздела программы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1.	Подготовительный, или вводный этап (погружение в проект)	1		1
2.	Поисково-исследовательский этап проекта		1	1
3.	Трансляционно-оформительский этап		1	1
4.	Заключительный этап проекта		1	1
5.	Итоговые занятия. Подведение итогов учебного года		1	1
	Итого часов по модулю:	1	4	5

Содержание обучения

Тема 1. Подготовительный, или вводный этап проекта (погружение в проект).

Теория. Выбор темы и ее конкретизация (определение жанра проекта). Утверждение тематики проекта и индивидуальных планов участников группы. Установление процедур и критериев оценки проекта и формы его представления.

Практика. Определение цели, формулирование задач. Формирование проектных групп, распределение в них обязанностей. Выдача письменных рекомендаций участникам проектной группы (требования, сроки, график, консультации и т.д.).

Тема 2. Поисково-исследовательский этап.

Теория. Определение источников информации. Планирование способов сбора и анализа информации. Подготовка к исследованию и его планирование. Организационно-консультационные занятия. Промежуточные отчеты учащихся, обсуждение альтернатив, возникших в ходе выполнения проекта.

Практика. Проведение исследования. Сбор и систематизация материалов (фактов, результатов) в соответствии с целями и жанром работы, подбор иллюстраций.

Тема 3. Трансляционно-оформительский этап.

Теория. Подготовка к публичной защите проекта: определение даты и места защиты, определение программы и сценария публичной защиты, распределение заданий внутри группы (медиаподдержка, подготовка аудитории, видео- и фотосъемка и проч.), стендовая информация о проекте.

Практика. Предзащита проекта. Доработка проекта с учетом замечаний и предложений.

Тема 4. Заключительный этап

Теория. Подведение итогов, критерии оценки выполненной работы.

Практика. Публичная защита проекта. Конструктивный анализ выполненной работы. **Подведение итогов модуля.** Публичная защита проекта.

Тема 5. Итоговые занятия. Подведение итогов учебного года.

Теория. Возможности дальнейшего изучения программы.

Практика. Промежуточная аттестация обучающихся в форме математической викторины. Выставка творческих работ обучающихся. Задание на лето.

Праздник окончания учебного года. Выявление самого активного участника объединения. Поощрение победителей конкурсов и олимпиад.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Отбор и структурирование содержания, направления и этапы образовательной

программы, формы организации образовательного процесса

Программное содержание, методы, формы, средства обучения отбирались с учетом выше обозначенных принципов и основных направлений развития дополнительного образования, отраженных в Концепции развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р).

Содержание программы ориентировано на: удовлетворение

- индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном
- развитии; выявление, развитие и поддержку талантливых детей;
- создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития и творческого труда обучающихся;
- социализацию и адаптацию обучающихся к жизни в обществе.

Содержание программы структурировано следующим образом. Программа реализуется в течение одного года обучения.

Данный учебный год обучения решает задачи:

- учить решать задачи с помощью графов, знакомить учащихся с теорией графов
- знакомить учащихся с основными понятиями теории множеств, операциям над ними расширять знания учащихся по функциональным зависимостям, уравнениям, учить применять их для решения экономических и физических задач
- формировать умение решать задачи прикладного характера, пользоваться формулами в расчетах, а также применять компьютерные средства
- знакомить учащихся с особенностями выполнения лабораторных работ с ЦЛ Робиклаб, практических работ с учебными дисками «1С: Математический конструктор» учить проводить расчеты, решать задачи и выполнять построения в среде GeoGebra
- формировать навыки построения геометрических фигур и работы с декартовыми координатами как на бумаге, так и с помощью компьютерных средств

- развивать умение планировать, анализировать формировать навыки сбора и обработки информации

Учебный год состоит из следующих шести учебных модулей:

- Учебный модуль «Отношения и пропорции»
- Учебный модуль «Операции в множестве рациональных чисел»
- Учебный модуль «Графы. Симметрия. Проекция»
- Учебный модуль «Множества и операции над ними»
- Учебный модуль «Математические модели «Функция», «Уравнение», «Система уравнений»
- Учебный модуль «Проект в математике»

Формы организации образовательного процесса

Изучение содержания программы осуществляется в разнообразных формах:

- коллективных (всем составом объединения): организация и проведение досуговых мероприятий;
- ▣ групповых: деловые игры по планированию деятельности, обсуждение итогов, проектная работа, практические занятия;
- ▣ индивидуальных: выполнение творческих заданий, подготовка к конкурсным мероприятиям.

Формы занятий: практическая работа, деловые игры; интеллектуальные турниры; математические бои, исследовательские предметные и межпредметные проекты.

Ожидаемые результаты освоения программы

1. Предметные результаты

По окончании учебного года обучающиеся будут знать:

- ✓ основные понятия, связанные с линейной функцией, ее график и свойства операции в множестве рациональных чисел
- ✓ основные понятия, связанные с процентами, отношениями и пропорциями понятие симметрии, виды симметрии
- ✓ основные объекты теории множеств, теории графов, свойства;
- ✓ специфику решения комбинаторных, вероятностных, статистических задач; особенности и основные этапы работы над проектом

будут уметь:

- ✓ выполнять устные, письменные, инструментальные вычисления; проводить несложные практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера;
- ✓ пользоваться математическими формулами и самостоятельно составлять формулы зависимостей между величинами;

- ✓ использовать основные способы представления и анализа статистических данных.
- ✓ строить графики изученных функций, использовать функционально-графическое представление для описания и анализа учебных математических задач и реальных зависимостей;
- ✓ применять графическое представление для решения задач из математики, смежных предметов, практики, связанных с исследованием линейного уравнения, неравенств, систем;
- ✓ решать простейшие статистические задачи.

Ожидаемые предметные результаты освоения каждого учебного модуля описаны в их пояснительных записках.

2. Метапредметные результаты

В результате занятий по программе обучающиеся приобретают:

- навыки моделирования, преобразования модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
- умение выдвигать гипотезы;
- умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации);
- навык применения графического представления для решения и исследования уравнений, неравенств, систем; применения математических знаний и умений для решения задач из математики, смежных предметов, практики;
- умение применять изученные понятия, результаты и методы при решении задач из различных разделов курса, в том числе задач, не сводящихся к непосредственному применению известных алгоритмов;
- навык применения математической терминологии и символики; умение обосновывать суждения, проводить классификацию, доказательство математического утверждения.

Личностные результаты

В результате занятий по программе обучающиеся приобретают:

- представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимости для развития цивилизации;

- навык коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- умение критически мыслить, распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта, проявлять инициативу, находчивость, активность при решении математических задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности.

Педагогический мониторинг результатов образовательного процесса

В начале учебных занятий педагогом проводится вводный контроль для определения начального уровня знаний учащихся в форме опроса.

В течение всего курса обучения осуществляется текущий контроль в форме педагогических наблюдений, позволяющий определить уровень усвоения программы, творческую активность учащихся, выявить коммуникативные склонности.

Промежуточный контроль осуществляется по результатам каждого учебного модуля. Форма подведения итогов модуля зависит от тематики и содержания деятельности в рамках модуля. Это могут быть или презентация результатов проектной работы, или диагностическая практическая работа по теме модуля.

Итоговый контроль проводится по завершению года обучения в форме викторины. Далее педагог анализирует:

- усвоение обучающимся предметных знаний и умений;
- качество и способность учащегося работать самостоятельно и творчески;
- творческую активность по участию в мероприятиях (конкурс, олимпиада, акция, конференция и т.д.) различного уровня.

В конце учебного года педагог обобщает результаты всех диагностических процедур и определяет уровень результатов образовательной деятельности каждого обучающегося – интегрированный показатель, в котором отображена концентрация достижений всех этапов и составляющих учебно-воспитательного процесса. Возможные уровни освоения ребенком образовательных результатов по программе - низкий (Н), средний (С), высокий (В).

Критерии определения уровня результатов образовательной деятельности:

- **Высокий:** обучающийся показал полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, демонстрирующие систематический характер знаний по предмету.
- **Средний:** обучающийся показал знание основного учебного материала в минимально необходимом объеме, справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой, но допускает погрешности при выполнении контрольных заданий, не носящие принципиального характера, обучающийся обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством педагога.
- **Низкий:** обучающийся обнаружил серьёзные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают результаты, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер.

Подведение итогов реализации программы

В соответствии с календарным учебным графиком в конце учебного года проводится:

- ✓ промежуточная аттестация обучающихся (оценка качества освоения программы по итогам учебного года) в форме математической олимпиады (*приложение 2. Оценочные материалы*);

Диагностика усвоения содержания программы проводится педагогом в течение всего учебного года, и результаты ее заносятся в журнал критериальных оценок.

Сведения о проведении и результатах промежуточной и итоговой аттестации фиксируются в протоколах и сдаются администрации школы.

Подведение итогов реализации программы осуществляется в следующих формах:

- Выставка творческих работ обучающихся (модели, оформление стендовых докладов, стенгазет).
- Участие во внеклассных мероприятиях в рамках предметных недель.

Кадровое обеспечение

Реализовывать программу может педагог, имеющий высшее математическое образование, обладающий достаточными теоретическими знаниями и практическими умениями в области компьютерных технологий

Методическое обеспечение

1. Педагогические технологии, методы, приемы и формы организации образовательного процесса

При реализации программы используются следующие ***педагогические технологии***:

- Информационно – коммуникационные технологии
- Проектные технологии
- Технология проблемного обучения

Игровые технологии

Формы организации занятий

Программа предусматривает применение различных форм работы: индивидуальной (при выполнении самостоятельной работы), в парах (при выполнении лабораторной работы), в малых группах (например, при осуществлении поиска алгоритма решения предложенной задачи).

Работа в парах также осуществляется при подготовке к выставке, защите проектных работ для итоговой конференции. Возможно и индивидуальное выполнение исследования.

Примерная структура занятий

Занятия включают теоретическую и практическую части. Учащихся знакомят с новыми понятиями, происходит актуализация материала, изученного ранее, расширение математических знаний.

Практические занятия предполагают частично работу учащихся в компьютерном классе. В связи с этим в начале каждого года проводится инструктаж по технике безопасности.

Методы работы на занятии

Практическая работа. Практический метод способствует углублению знаний и оттачиванию навыков, стимулированию познавательной деятельности и решению задач контролирующего и коррекционного характера.

Пять стадий познавательной деятельности учащихся в процессе практической работы (Е. Я. Голант):

1. Теоретическое осмысление работы, когда педагог объясняет её смысл
2. Инструктаж, в котором педагог объясняет техническую сторону работы
3. Пробный этап, где несколько учащихся выполняют практические задания, а все остальные наблюдают за процессом и, если практиканты допускают ошибки, делают замечания под контролем педагога
4. Этап выполнения, где все учащиеся решают поставленную перед ними задачу (педагог уделяет наибольшее внимание тем, кто совершает ошибки)

5. Этап контроля, где педагог принимает и оценивает работы учащихся, беря во внимание качество работ, скорость выполнения, аккуратность и правильность

Метод практической работы может применяться в обучении учащихся любых возрастов, но важно, чтобы задания соответствовали способностям и возрастным особенностям учеников.

Метод моделирования.

Моделирование представляет собой исследование каких-либо явлений, процессов или систем объектов путем построения и изучения их моделей, а также использование моделей для определения или уточнения способов построения вновь создаваемых объектов. Он осуществляется в несколько этапов.

Этапы моделирования:

1. Постановка целей и задач конструирования моделей.
2. Теоретический (эмпирический) анализ данной модели и определение области применения.
3. Практическое применение полученных данных.
4. Если возникает необходимость, проводится четвертый этап, содержание которого составляет корректировка полученных результатов с целью введения дополнительных данных и факторов, возможных ограничений и уточнений.

Моделирование – это один из важнейших методов научного познания, с помощью которого создается модель (условный образ) объекта исследования. Сущность метода математического моделирования заключается в том, что взаимосвязь исследуемых явлений и факторов передается в форме конкретных математических уравнений.

Процесс построения математической модели включает в себя следующие типовые этапы:

1. формулирование целей моделирования;
2. качественный анализ системы, исходя из этих целей;
3. формулировку законов и правдоподобных гипотез относительно структуры системы, механизмов ее поведения в целом или отдельных частей (возможно с помощью компьютера);
4. идентификацию модели (определение ее параметров);
5. верификацию модели (проверку ее работоспособности и оценку степени адекватности реальной системе);
6. исследование модели (анализ устойчивости ее решений, чувствительности к изменениям параметров и пр.) и эксперимент с ней.

Работа с книгой

Работа с книгой (учебным материалом для чтения) применяется для ознакомления учащихся со структурой пособия, его беглого просмотра, прочтения отдельных элементов, изучения информации, поиска ответов на какие-либо вопросы, записи наиболее важных отрывков, выполнения заданий и тестов, решения задач и примеров и заучивания учебного материала. При необходимости работа с книгой может быть модифицирована.

Наиболее важными факторами эффективности работы с книгой являются: навык свободного чтения и способность к пониманию узкого, способность определять главное и второстепенное, навык конспектирования, построения логических и структурных схем, а также самостоятельного подбора литературы по рассматриваемой теме.

На занятиях применяются такие виды работы с книгой как изучение книги под контролем педагога, изучение книги самостоятельно на дому для того чтобы закрепить полученные на занятии знания или же расширить их подготовить материал для выступления.

Исследовательский метод, когда учащимся предлагается познавательная задача, которую они решают самостоятельно, подбирая для этого необходимые методы и пользуясь помощью педагога (осуществление самостоятельного решения задачи, выполнение лабораторной работы, работа над проектом).

2. Учебно-методический комплекс программы

Для реализации программы «Математическое творчество» сформирован учебно-методический комплекс, который постоянно пополняется. Учебно-методический комплекс имеет следующие разделы и включает следующие материалы:

1) Методические материалы для педагога

- 1.1. Комплексы оздоровительно-профилактических упражнений, предотвращающих и снижающих утомление обучающихся (для младшего и среднего школьного возраста).
- 1.2. Подборка математических игр, составленная педагогом.
- 1.3. Подборка математических сказок, составленная педагогом.
- 1.4. Положения, приказы, информационные письма о проведении мероприятий различного уровня по профилю интеллектуального клуба.
- 1.6. Инструкции по охране труда и технике безопасности.

2) Дидактические материалы для обучающихся:

- 2.1. Таблица мер и весов.
- 2.2. Таблица «Правила арифметики».
- 2.3. Таблица Пифагора.
- 2.4. Таблица «Квадрат числа»

- 2.5. Медиапрезентация «Геометрия вокруг нас».
- 2.6. Медиапрезентация «Понятие функции».
- 2.7. Медиапрезентация «График функции».
- 2.8. Медиапрезентация «Обратная пропорциональность».
- 2.9. Медиапрезентация «Квадратичная функция»
- 2.10. Медиапрезентация «Построение графика квадратичной функции»
- 2.11. Медиапрезентация «Неравенства»
- 2.12. Медиапрезентация «Множество действительных чисел. Круги Эйлера»
- 2.13. Тематические карточки с заданиями.
- 2.14. Обучающие тесты с возможностью самоконтроля.
- 2.15. План анализа графика функциональной зависимости.
- 2.16. Задания по формированию умений сравнивать, анализировать, доказывать, устанавливать причинно-следственные связи, обобщать.
- 2.17. Задания с проблемными вопросами.
- 2.18. Карточки-инструкции к практическим работам.
- 2.19. Модели и имитация изучаемых или исследуемых объектов, процессов или явлений.

3. Используемые интернет-ресурсы

№	Интернет-адрес	Название ресурса
1.	https://www.coursera.org/learn/algoritmizacija-vychislenij	курс по алгоритмизации вычислений
2.	https://www.coursera.org/specializations/machine-learningdata-analysis	Наука о данных (DataScience): набор курсов по анализу данных
3.	https://www.coursera.org/learn/mathematics-and-python	курс математики, включающий основы математического анализа, линейной алгебры, методов оптимизации, теории вероятностей и математической статистики
4.	http://math.rusolymp.ru	Задачник для подготовки к олимпиадам по математике
5.	http://tasks.ceemat.ru	Занимательная математика — Олимпиады, игры, конкурсы по математике для школьников
6.	http://www.math-on-line.com	Математические олимпиады для школьников

Материально-техническое обеспечение

- 1) Учебный кабинет, удовлетворяющий санитарно – гигиеническим требованиям, для занятий группы (парты, стулья, доска, шкаф для УМК, шкафы для хранения инвентаря и оборудования).
- 2) Компьютерный кабинет с количеством компьютеров по числу обучающихся в группе, с необходимым программным обеспечением
- 3) Программные средства обучения (программы-графопостроители, интерактивные модели реальных процессов, учебные диски «1С: Математический конструктор», ЦЛ Робиклаб) **Минимальные системные требования:**

Операционная система	Windows (не ниже 8)
ЦПУ	IntelCore i3
Оперативная память	8 Gb
Свободное место на диске	10 Gb
Наличие интернет-подключения	Требуется

Программное обеспечение:

- MicrosoftExcel, OpenOfficeCalc, учебные диски «1С: Математический конструктор»
 - Интернет для использования GeoGebra, WolframAlpha, ЦЛ Робиклаб
- 4) Оборудование, необходимое для реализации программы:
 - 4.1. Мультимедийная проекционная установка или интерактивная доска;
 - 4.2. МФУ (принтер черно-белый, цветной; сканер, ксерокс);
 - 4.3. Цифровой фотоаппарат;
 - 4.4. Измерительные приборы (линейка, треугольник, транспортир, циркуль), палочки.
 - 5) 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.
 - 6) Сувенирная продукция для награждения лучших участников выставки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ,
использованной при составлении программы
Информационное обеспечение

1. Литература 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 котики. – М.: АСТ, 2018. – 192 с.
4. Энциклопедия для детей. Т 11. Математика / под ред. М. Д. Аксенова. — М.: Аванта+, 2002. — 688с.

2. Литература для педагога:

1. Азевич А. И. Двадцать уроков гармонии. Гуманитарно- математический курс. — М.: Школа — Пресс, 1998. — 160с.
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. – Изде 2-е, стереотип. – Минск: «ТеатраСистемс», 2001. – 144 с.
9. Моисеев Н. Н.. Математика ставит эксперимент. Наука. – М.: Главная редакция физикоматематической 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. Поршнеv 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.
17. Фридман Л. М. Теоретические основы методики обучения математике. Учебное пособие. — М.: Едиториал УРСС, 2005. — 248с.
18. Шкляр В. Н.. Планирование эксперимента и обработка результатов. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2010. – 90 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Оценочные материалы

Контрольно-диагностические материалы
для проведения промежуточной аттестации
обучающихся по итогам первого года обучения

Вид аттестации: промежуточная.

Форма проведения аттестации: математическая олимпиада.

Порядок проведения и содержание аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме математической олимпиады на одном из занятий на предпоследней неделе учебного года. Время на выполнение олимпиады – 40 минут. **Инструментарий оценивания.**

В олимпиаду входит 12 задач. За каждый правильный ответ обучающиеся получают 1 балл.

Максимально за олимпиаду – 12 баллов.

Определение уровня освоения программы.

Уровень освоения программы определяется по сумме баллов, набранных за итоговую математическую олимпиаду.

Критерии определения уровня освоения программы

№	Параметры оценки	Уровень освоения программы		
		Низкий	Средний	Высокий
1	Теоретические знания и практические умения по результатам итоговой математической олимпиады	0-4 балла	5-9 баллов	10-12 баллов

Итоговая математическая олимпиада по программе интеллектуального клуба «Математическое творчество»

1. Какой сейчас час, если оставшаяся часть суток вдвое больше прошедшей? (8 утра)

2. Восстанови запись:

$$+ \quad ** \quad + \quad 99$$

$$\quad ** \quad \quad 98$$

197 197

3. В классе 35 учащихся. Мальчиков на 3 больше, чем девочек. Сколько в классе мальчиков и сколько девочек? (16 девочек, 19 мальчиков).

4. Назовите наибольшее трёхзначное число, в котором все цифры разные. (987).

5. Используя знаки действия, и при необходимости скобки, запишите число 0 четырьмя двойками.

- $(2 - 2) * (2$
- $+ 2) 2 - 2 + 2$
- 2

6. Человеку 100 лет, но у него было всего 25 дней рождения. Почему? (Родился 29 февраля) 7. На доске написано несколько положительных чисел, сумма которых равна 100. Среднее арифметическое трех самых больших из них равно 20, а двух самых маленьких — 13. Сколько чисел написано?

(А) 5 (Б) 6 (В) 7 (Г) 8 (Д) 10

8. Расшифруйте ребусы, в записи которых используются числа.

7 Я

40 А

С 3 Ж

3

БУН

А

ЛИ 100 ПАД

РАС 100 ЯНИЕ

9. Маша ежедневно записывает дату и вычисляет сумму написанных цифр.

Например, 2-го января она записала 02.01 и вычислила: $0+2+0+1=3$. Какая самая большая сумма у нее может получиться? (А) 7 (Б) 13 (В) 14 (Г) 20 (Д)

21

10. Разность двух чисел на 17 меньше уменьшаемого и на 9 больше вычитаемого. Чему равна эта разность?

(А) 8 (Б) 9 (В) 13 (Г) 17 (Д) 26

11. Прямоугольник $ABCD$ составлен из четырех одинаковых прямоугольников. Во сколько раз AB больше BC ?

(А) 1 (Б) 2 (В) 3 (Г) 4 (Д) ответ зависит от размеров прямоугольников.

12. Одно из этих слов обозначает инструмент для измерения

углов. Какое? (А) транспарант (Б) транспортёр (В)

транспондер (Г) транспортир (Д) градусник.

