

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА ВОЛОГДЫ  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР «ЕДИНСТВО»

Рассмотрено на педагогическом совете  
МУ ДО «ДЮЦ «Единство»  
Протокол №4 от 31 мая 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МУ ДО «ДЮЦ «Единство»

Приказ №43 от 31 мая 2024 г.

И.Н. Курина



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
естественнонаучной направленности

# Математика в задачах

Углублённый уровень

Возраст обучающихся: 13-18 лет  
Срок реализации: 9 месяцев

Автор-составитель:  
Корнякова Юлия Анатольевна,  
Педагог дополнительного образования  
МУ ДО «ДЮЦ «Единство»

Вологда  
2024

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Математика в задачах» является программой *естественнонаучной направленности*.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями).
2. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р).
3. Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» от 07 мая 2024 года № 309.
4. Указ Президента Российской Федерации от 9 ноября 2022 г. № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;
5. «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года» утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р.
6. Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденный президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 года № 16).
7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
8. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
9. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.20 г. № 28).
10. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо Министерства образования и науки России от 18 ноября 2015 года №09-3242.
11. Устав МУ ДО «ДЮЦ «Единство».

### **Актуальность программы**

Основные школьные программы по математике не располагают достаточным количеством времени для разбора заданий, имеющих повышенную сложность. Актуальность программы состоит в возможности решения этой проблемы.

Отличительной особенностью данной программы от основных общеобразовательных программ является направленность на углубление и обогащение знаний, умений и навыков в области математики.

Программа дает возможность обучающимся учиться решать задачи, требующие нестандартного подхода, что будет способствовать развитию мыслительных операций, общему интеллектуальному развитию и участию в математических соревнованиях разных уровней.

Актуальным вопросом является развитие логического, латерального (творческого) мышления, стремления к научному познанию в процессе углубления и обогащения математических знаний, умений и навыков, их преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование личностного смысла усвоения знаний.

## **Цель программы**

Развитие математической, информационной культуры обучающихся через расширение и обогащение знаний умений и навыков в области математики.

## **Задачи программы**

### *Личностные*

1. Развивать личностный и социокультурный смысл усвоения математических знаний, умений и навыков, навыков работы в цифровой среде (познавательная и творческая активность, этика цифровых технологий, мировоззрение, смыслы, ценности).
2. Развивать математическую речь как форму межличностных коммуникаций обучающихся в учебной математической деятельности, в цифровой среде.

### *Метапредметные*

1. Развивать навыки логического, аналитического, алгоритмического, критического, латерального мышления, пространственного воображения.
2. Развивать навыки проектно-исследовательской деятельности как основу научного познания.

### *Предметные*

1. Систематизировать и расширить имеющиеся у обучающихся знания, умения и навыки в области математики, используя интернет-ресурсы.
2. Научить решению нестандартных задач с помощью традиционных и нетрадиционных методов.
3. Формировать способность строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин, углубить знания об особенностях применения математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.

### *4. Воспитательные*

1. Воспитывать аккуратность, дисциплинированность и изобретательность при выполнении учебных проектов.
2. Развивать основы коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом.
3. Воспитывать этику групповой работы, отношения делового сотрудничества, взаимоуважения.
4. Формировать активную жизненную позицию, гражданско-патриотическую ответственность.

## **Отличительные особенности программы**

Отличительной особенностью программы от основных общеобразовательных программ является направленность на углубление и обогащение знаний, умений и навыков в области математики. В программу включен ряд дополнительных вопросов, непосредственно примыкающих к школьным курсам алгебры и геометрии, расширяющих и углубляющих его по основным идейным линиям.

Программа рассчитана на обучающихся среднего и высокого уровня подготовки, предполагает дифференцированный подход.

**Уровень программы:** углубленный.

**Адресат программы:** школьники 13 – 18 лет, интересующиеся математикой, желающие научиться решать задачи повышенного уровня сложности.

**Объем программы:** 72 часа.

**Срок освоения программы** – 9 месяцев, 36 недель. Программа реализуется в течение календарного года с 1 сентября по 31 мая, включая каникулярное время.

**Формы обучения и виды занятий:** обучение очное. Виды занятий: минилекции, практические занятия, работа в малых группах, работа с интернет-ресурсами. Предполагается самостоятельная работа. По необходимости – дистанционная форма обучения.

**Режим занятий** – 1 раз в неделю по 2 часа. Продолжительность занятий по 40 минут с перерывом 10 минут.

**Численность обучающихся** – 12-15 человек в группе.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### Учебный план

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение	2	1	1	вводная диагностика
2	Числа и вычисления	8	2	6	самостоятельная работа
3	Простейшие геометрические фигуры и их свойства	4	1	3	зачет
4	Алгебраические выражения	6	1,5	4,5	самостоятельная работа
5	Треугольник	8	2	6	тест
6	Уравнения и неравенства, в том числе промежуточная аттестация	14	3,5	10,5	экзаменационный тест
7	Многоугольники	4	1	3	самостоятельная работа
8	Функции	6	1,5	4,5	практическая работа
9	Окружность и круг	4	1	3	самостоятельная работа
10	Числовые последовательности	4	1	3	тест
11	Тригонометрия	2	0,5	1,5	зачет
12	Статистика и теория вероятностей	4	1	3	самостоятельная работа
13	Обобщение	6	2	4	контрольный тест рейтинг
	<b>ВСЕГО</b>	<b>72</b>	<b>19</b>	<b>53</b>	

#### Учебно-тематический план

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Введение	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
	<b>Числа и вычисления</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
2	Дроби. Степень с целым показателем	2	0,5	1,5
3	Действия с рациональными числами	2	0,5	1,5
4	Задачи на проценты	2	0,5	1,5
5	Действительные числа. Действия с квадратными корнями	2	0,5	1,5
	<b>Простейшие геометрические фигуры и их свойства</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
6	Угол. Вертикальные и смежные углы. Параллельность и перпендикулярность прямых. Свойства углов, образованных параллельными прямыми и секущей	2	0,5	1,5

7	Геометрическое место точек. Симметрия	2	0,5	1,5
	<b>Алгебраические выражения</b>	<b>6</b>	<b>1,5</b>	<b>4,5</b>
8	Многочлен. Сложение, умножение многочленов. Упрощение выражений с переменными	2	0,5	1,5
9	Формулы сокращенного умножения. Методы разложения многочлена на множители	2	0,5	1,5
10	Действия с алгебраическими дробями	2	0,5	1,5
	<b>Треугольник</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
11	Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренный и равносторонний треугольники	2	0,5	1,5
12	Прямоугольный треугольник. Теорема Пифагора	2	0,5	1,5
13	Признаки равенства треугольников. Подобие треугольников	2	0,5	1,5
14	Площадь треугольника	2	0,5	1,5
	<b>Уравнения и неравенства</b>	<b>14</b>	<b>3,5</b>	<b>10,5</b>
15	Промежуточная аттестация	2	-	2
16	Линейные уравнения, системы линейных уравнений	2	0,5	1,5
17	Полные и неполные квадратные уравнения. Теорема Виета	2	0,5	1,5
18	Решение уравнений высших степеней (метод замены переменной и метод разложения на множители)	2	0,5	1,5
19	Дробно-рациональные уравнения.	2	0,5	1,5
20	Решение задач методом составления уравнения	2	-	2
21	Неравенства, системы неравенств	2	0,5	1,5
	<b>Многоугольники</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
22	Параллелограмм, прямоугольник, ромб, трапеция	2	0,5	1,5
23	Нахождение площадей четырехугольников	2	0,5	1,5
	<b>Функции</b>	<b>6</b>	<b>1,5</b>	<b>4,5</b>
24	Область определения, область значений функции. Способы задания функций	2	0,5	1,5
25	Линейная функция. Прямая пропорциональность. Обратная пропорциональность	2	0,5	1,5
26	Квадратичная функция. Графический метод решения систем уравнений и неравенств	2	0,5	1,5
	<b>Окружность и круг</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
27	Окружность и круг. Касательная к окружности. Центральные и вписанные углы	2	0,5	1,5

28	Вписанная и описанная окружность	2	0,5	1,5
	<b>Числовые последовательности</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
29	Арифметическая прогрессия	2	0,5	1,5
30	Геометрическая прогрессия	2	0,5	1,5
	<b>Тригонометрия</b>	<b>2</b>	<b>0,5</b>	<b>1,5</b>
31	Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника	2	0,5	1,5
32	Теорема косинусов и теорема синусов	2	0,5	1,5
	<b>Статистика и теория вероятностей</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
33	Описательная статистика. Комбинаторика	2	0,5	1,5
34	Теория вероятностей	2	0,5	1,5
	<b>Обобщение</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
35	Контрольный тест	4	1	3
36	Подведение итогов	2	1	1
	<b>ВСЕГО</b>	<b>72</b>	<b>19</b>	<b>53</b>

## Содержание учебно-тематического плана

### 1. Введение

Содержание программы. Инструктаж по технике безопасности.

Практическая часть: входная диагностика.

### 2. Числа и вычисления

Свойства арифметических действий. Обыкновенные и десятичные дроби. Представление обыкновенной дроби в виде десятичной и десятичной в виде обыкновенной. Действия с дробями. Действия с отрицательными числами. Степени. Преобразование выражений, содержащих степени. Квадратный корень. Действия с корнями.

Практическая часть: Отработка вычислительных навыков, самостоятельная работа.

### 3. Простейшие геометрические фигуры и их свойства

Угол. Вертикальные и смежные углы. Прямая. Параллельность и перпендикулярность прямых. Свойства углов, образованных параллельными прямыми и секущей. Геометрическое место точек. Симметрия.

Практическая часть: Решение задач по теме «Углы». Задачи на построение. Зачёт.

### 4. Алгебраические выражения

Преобразования алгебраических выражений. Раскрытие скобок. Умножение многочлена на многочлен. Формулы сокращенного умножения. Методы разложения на множители. Действия с алгебраическими дробями.

Практическая часть: сокращение дробей, дробно-рациональные преобразования. Самостоятельная работа.

### 5. Треугольник

Прямоугольные, остроугольные и тупоугольные треугольники. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренные и равносторонние треугольники; свойства и признаки равнобедренного треугольника. Признаки равенства треугольников.

Неравенство треугольника. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника. Замечательные точки треугольника: точки пересечения серединных перпендикуляров, биссектрис, медиан. Формулы нахождения площади треугольника.

Практическая часть: Решение задач по теме «Треугольник». Тест.

## **6. Уравнения и неравенства**

Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Линейное уравнение. Квадратное уравнение: формула корней квадратного уравнения. Рациональные уравнения. Уравнения высших степеней (решение методами замены переменной, разложения на множители). Система уравнений с двумя переменными, решение подстановкой и алгебраическим сложением. Решение задач методом составления уравнения. Линейные неравенства с одной переменной и их системы. Квадратные неравенства. Примеры решения дробно-линейных неравенств.

Практическая часть: Отработка навыков решения всех видов уравнений. Решение задач на составление уравнения или системы уравнений. Промежуточная аттестация в форме пробного экзаменационного теста.

## **7. Многоугольники**

Виды многоугольников. Параллелограмм, его свойства и признаки. Прямоугольник, квадрат, ромб, их свойства и признаки. Трапеция, средняя линия трапеции; равнобедренная трапеция. Нахождение площадей четырехугольников.

Практическая часть: Решение задач на применение свойств четырехугольников, на доказательство на основе признаков параллелограмма, ромба. Нахождение площадей. Самостоятельная работа.

## **8. Функции**

Понятие функции. Область определения функции. Способы задания функции. График функции, возрастание и убывание функции, наибольшее и наименьшее значения функции, нули функции, промежутки знакопостоянства. Чтение графиков функций. Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональную зависимости, их графики. Линейная функция, ее график, геометрический смысл коэффициентов. Квадратичная функция, ее график. Координаты вершины параболы, ось симметрии. Степенные функции с натуральным показателем, их графики. Графики функций: корень квадратный, корень кубический, модуль. Использование графиков функций для решения уравнений и систем. Примеры графических зависимостей, отражающих реальные процессы.

Практическая часть: Построение графиков кусочных функций. Практическая работа. Работа в малых группах.

## **9. Окружность и круг**

Центр, радиус, диаметр. Дуга, хорда. Сектор, сегмент. Центральный, вписанный угол; величина вписанного угла. Взаимное расположение прямой и окружности. Касательная и секущая к окружности. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника.

Практическая часть: Решение задач на тему «Окружность». Самостоятельная работа.

## **10. Числовые последовательности**

Понятие последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых нескольких членов арифметической и геометрической прогрессий. Характеристические свойства прогрессий. Прогрессии и банковские расчеты.



Практическая часть: Решение задач по темам «Последовательности», «Арифметическая прогрессия», «Геометрическая прогрессия». Тест.

### **11. Тригонометрия**

Синус, косинус и тангенс угла. Теоремы синусов и косинусов. Решение треугольников. Скалярное произведение векторов и его применение в геометрических задачах. Формула площади треугольника (половина произведения двух сторон на синус угла между ними).

Практическая часть: Решение треугольников с использованием теорем синусов и косинусов. Самостоятельная работа.

### **12. Статистика и теория вероятностей**

Комбинаторные задачи. Правило умножения. Факториал. Перестановки. Группировка информации. Общий ряд данных. Табличное представление информации. Частота вариантов. Графическое представление информации. Полигон распределения данных. Вероятность. Событие (случайное, достоверное, невозможное). Противоположные события. Несовместные события. Вероятность суммы двух событий. Вероятность противоположного события.

Практическая часть: Решение задач по комбинаторике и теории вероятностей. Самостоятельная работа.

### **13. Обобщение**

Повторение всех тем. Контрольный тест. Разбор ошибок.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### *Личностные результаты освоения программы:*

- понимание личностного и социокультурного смысла усвоения новых знаний (познавательная и творческая активность, мировоззрение, этика цифровых технологий, смыслы, ценности, убеждения, профорентация), готовность и способность к самообразованию, сознательное отношение к непрерывному образованию;
- коммуникативная культура общения, умение эффективно работать над поставленной проблемой в малых группах, в творческом объединении, навыки сотрудничества со сверстниками в образовательной деятельности.

### *Метапредметные результаты:*

- овладение навыками логического, аналитического, алгоритмического, критического, латерального мышления, пространственного воображения;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.

### *Предметные результаты:*

- систематизация, расширение и обогащение имеющихся у обучающихся знаний, умений, навыков в области математики;
- умение решать нестандартные задачи с применением разных методов;
- способность строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин.

### *Воспитательные результаты:*

- повышение уровня аккуратности, дисциплинированности и изобретательности при выполнении учебных проектов;
- овладение навыками коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- понимание и применение на практике этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- сформированность активной жизненной позиции, гражданско-патриотической ответственности.

# КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

## 1. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### *Материально-технические условия*

Для успешной реализации программы необходимы: помещения, удовлетворяющие требования к образовательному процессу в учреждениях дополнительного образования, кабинет математики, компьютеры (10), принтер и ксерокс для работы педагогов, телефон с выходом на междугород, Интернет, электронная почта, мультимедийная установка.

### *Кадровое обеспечение*

Дополнительную образовательную программу реализуют педагоги дополнительного образования, в качестве которых могут привлекаться преподаватели и аспиранты Вологодского государственного университета, научные сотрудники Научного центра РАН, учителя первой и высшей квалификационной категории.

### *Информационное обеспечение*

Предмет	Адрес Интернет-ресурса	Примечания
Все	<a href="http://olimpiada.ru/">http://olimpiada.ru/</a>	Сайт МИОО: документация по проведению всех олимпиад, графики проведения
Все	<a href="http://olymp.mioo.ru/">http://olymp.mioo.ru/</a>	Сайт МИОО: подготовка обучающихся к олимпиадам по всем предметам
Математика	<a href="http://www.zaba.ru/">http://www.zaba.ru/</a>	Задания зарубежных национальных олимпиад
Математика	<a href="http://www.develop-kinder.com/client/forumsuhoi/zadachi-all-10.html">http://www.develop-kinder.com/client/forumsuhoi/zadachi-all-10.html</a>	Задания интернет-олимпиады «Сократ»
Математика	<a href="http://www.math-online.com/olympiada-edu/zadachi-olympiada-math.html">http://www.math-online.com/olympiada-edu/zadachi-olympiada-math.html</a>	Как готовиться к олимпиадам. Нестандартные математические задачи на логику и смекалку.
Математика	<a href="http://www.internat18.ru/exams/olimpiad.html">http://www.internat18.ru/exams/olimpiad.html</a>	Коллекция ссылок на сайты с олимпиадными задачами
Математика	<a href="http://intelmath.narod.ru/problems.html">http://intelmath.narod.ru/problems.html</a>	Задачи различных математических олимпиад, в т.ч. открытых
Математика	<a href="http://kiloherz.ru/problems">http://kiloherz.ru/problems</a>	Подготовка к олимпиадам. Межвузовские олимпиады
Математика	<a href="http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/1040fa23-ac04-b94b-4a41-bd93fbf0d55a/">http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/1040fa23-ac04-b94b-4a41-bd93fbf0d55a/</a>	Олимпиадные задачи по всем разделам математики
Математика	<a href="http://www.allmath.ru/olimpschool1.htm">http://www.allmath.ru/olimpschool1.htm</a>	Все задачи Всесоюзных олимпиад

## 2. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ

Оценка успешности каждого ученика осуществляется через ведение рейтингового протокола.

По окончании каждой темы проводятся зачёты, турниры, олимпиады, математические бои. Их цель – в соревновательной игровой форме определить уровень освоения знаний, закрепить пройденный материал. В середине и конце года проводится *промежуточная аттестация (декабрь) и итоговый контроль (май)*.

В ходе промежуточного и итогового контроля осуществляется мониторинг результатов обучения и личностного развития при освоении дополнительной общеразвивающей программы.

### 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### Критерии оценки эффективности реализации программы

Ожидаемый результат	Критерии	Методы отслеживания
Знания, умения в рамках содержания программы	Количество обучающихся, успешно освоивших содержание программы	Наблюдение в процессе обучения, результаты проведенных аттестаций
Владение алгоритмами решения задач повышенной сложности, нестандартных и олимпиадных задач	Успешное участие в олимпиадах по математике областного, городского уровня, среди обучающихся в ДЮЦ «Единство»	Результаты проведения математических олимпиад
Владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами	Количество обучающихся, овладевших научной терминологией, методами и приемами по окончании курса	Анализ устных и письменных рассуждений
Умение эффективно работать над поставленной проблемой в малых группах, объединением	Наличие и адекватность распределения ролей в коллективе в ходе совместного решения проблем. Рост количества друзей среди членов кружка	Наблюдение Беседа Эксперимент
Готовность и способность к самообразованию	Качество усвоения самостоятельно изученного материала	Проверка работы педагогом
Умение применять знания в смежных с математикой областях деятельности	Корреляция между успешностью дополнительных занятий математикой и успешностью занятия другими естественнонаучными дисциплинами	Успеваемость по физике и химии. Беседа с детьми и родителями
Умение работать в цифровой среде, использовать средства информационных и коммуникационных технологий	Количество обучающихся, умеющих применять информационные технологии	Наблюдение Беседа
Овладение приемами и методами проектно-исследовательской деятельности	Количество человек, владеющих приемами проектно-исследовательской деятельности. Осуществление исследовательской деятельности	Результаты опроса обучающихся. Участие в городской научно-практической конференции «Мир науки», в школьных конференциях

#### Примерные задания для проверки знаний обучающихся

1. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 8 очков. Результат округлите до сотых.
2. Основание  $AC$  равнобедренного треугольника  $ABC$  равно 10. Окружность радиуса 7,5 с центром вне этого треугольника касается продолжения боковых сторон треугольника и

касается основания  $AC$  в его середине. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ .

3. Цифры четырёхзначного числа, кратного 5, записали в обратном порядке и получили второе четырёхзначное число. Затем из первого числа вычли второе и получили 1458. Приведите ровно один пример такого числа.
4. В обменном пункте можно совершить одну из двух операций:
  - 1) за 3 золотых монеты получить 4 серебряных и одну медную;
  - 2) за 6 серебряных монет получить 4 золотых и одну медную.У Николы были только серебряные монеты. После посещения обменного пункта серебряных монет у него стало меньше, золотых не появилось, зато появилось 35 медных. На сколько уменьшилось количество серебряных монет у Николы?
5. В корзине лежат 30 грибов: рыжики и грузди. Известно, что среди любых 12 грибов имеется хотя бы один рыжик, а среди любых 20 грибов хотя бы один груздь. Сколько рыжиков в корзине?

### Критерии оценки выполнения задания

Для проведения итоговой аттестации составляется вариант из 5 заданий повышенной сложности. Решение каждой задачи оценивается от 0 до 4 баллов. Учащийся получает оценку «зачёт - отлично», если набирает от 15 до 20 баллов, оценку «зачёт-хорошо», если набирает 10-14 баллов, оценку «зачёт-удовлетворительно», если набирает 3-9 баллов, оценку «не зачёт», если набирает менее 3 баллов. Математический бой проходит во всех группах, занимающихся по программе «Математический практикум». По результатам проведения боя обучающиеся не только получают зачет, с занесением в протокол итоговой аттестации, но и грамоты за личные и групповые достижения.

Критерии выставления баллов за решение задачи 2:

Верно построен чертеж к задаче, ход решения не соответствует задаче – 1 балл,  
Верно построен чертеж, верен ход решения, некоторые шаги решения ошибочны – 2 балла,  
Ход решения верный, все его шаги присутствуют, но допущена описка или ошибка вычислительного характера – 3 балла,  
Получен верный ответ, правильно объяснены все шаги – 4 балла.

## 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ

Особенностью программы является и компонентность образовательно-воспитательного процесса, взаимосвязь между ними:

I компонент - система дополнительного образования. Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Математика в задачах».

Целью первого компонента является формирование образовательного пространства и реализация в рамках образовательной программы дополнительного образования детей задач воспитания. При реализации программы взрослые выступают в роли педагогов дополнительного образования, наставников, педагогов – психологов, мастеров, а дети и подростки - в роли обучающихся, наставников (в системе «ребенок – ребенок»). В зависимости от темы, формы организации занятий строится адекватная система отношений, определяются нормы поведения в образовательном пространстве: ученичество, сотворчество и т.п.

II компонент - система воспитательных мероприятий. Предназначение второго компонента - обеспечение создания воспитательного пространства, в котором реализуются проекты, мероприятия и акции по основным направлениям воспитательной деятельности с использованием разнообразных форм организации.

Календарный план воспитательной работы

Название мероприятия, события	Форма проведения	Сроки
День знаний	беседа о важности приобретаемых знаний	первое занятие в группе
Неделя технического творчества	выставка технического творчества	ноябрь-декабрь
Новогодние и рождественские встречи	конкурсно-развлекательная программа	декабрь
Научно-практическая конференция «Мир науки +»	конференция (в соответствии с Положением)	март-апрель
День Победы. Международная акция «Георгиевская ленточка»	беседа о значении события и роли СССР в победе над фашизмом	9 мая

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

В организации образовательного процесса за основу взяты методические пособия:

- Ермаков С.В., Попов А.А. Дополнительное математическое образование как условие развития математической одарённости. -М.: Просвещение, 2007
- Эрдниев П.М., Эрдниев Б.П. Аналогия в задачах (Укрупнения дидактических единиц во внеклассной работе по математике). -Элиста: Калмиздат, 1989,
- Эрдниев О.П. От задачи к задаче — по аналогии/Развитие математического мышления/ Под редакцией П.М.Эрдниева. -М.:АО «СТОЛЕТИЕ», 1998,

При разработке программы за основу взят *содержательно-теоретический подход* основанный на интерпретации задачи не только как дидактической единицы, позволяющей выстроить процесс освоения и понимания математики одновременно как знания о специфических идеальных объектах и формальных системах высказываний и как способа появления и применения этого знания в практической деятельности. Этот подход предполагает исследование задач как основного объекта математического мышления — условий их разрешимости, методов оценки эффективности решения, конструирования частных алгоритмов и оценки их результатов.

В основе реализации программы лежит системно–деятельностный подход, который среди множества планируемых результатов предполагает: развитие личности, способностей, удовлетворения познавательных интересов, самореализации обучающихся, в том числе одаренных и талантливых. Основная идея его состоит в том, что новые знания не даются в готовом виде. Обучающиеся их «открывают» сами в процессе самостоятельной исследовательской деятельности, а задача педагога – организовать исследовательскую работу в процессе решения математических нестандартных задач.

В процессе реализации программы используются разные технологии:

*технология проблемного обучения*, которая предполагает создание проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность обучающихся по их разрешению, в

результате чего происходит творческое овладение знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей;

*технология* *уровневой дифференциации* позволяет организовывать дифференцированный подход в обучении с учетом индивидуальных особенностей обучающихся;

*игровая технология* развивают познавательную активность обучающихся, их творческие и коммуникативные способности, развивает лидерские качества;

*метод проектов (проектных задач)*, в которых через набор определенных заданий задается система учебных действий, направленных на получение ещё никогда не существовавшего в практике ученика результата («продукта»). Реализуя проекты, обучающиеся проводят исследования, осваивая методологию проектно-исследовательской деятельности.

*ИКТ-технологии* применяются в самых разных целях: как инструмент обучения, как средство для создания информационно-методических материалов (конспектов, методических разработок и пр.), как средство обеспечения наглядности (презентации), и как средство обработки информации (текстовой, статистической информации для обработки анкет, построения диаграмм, графиков при исследовании динамики тех или иных процессов), и как средство коммуникации (электронная почта, группа в Контакте, чаты и т.п.). Информационные технологии позволяют обновить и разнообразить формы работы с обучающимися, сделать их творческими; упростить процесс общения с учениками и их родителями.

Программа предполагает индивидуальный подход к обучающимся, корректное выстраивание образовательной траектории развития, помощь в самоопределении. Любой образовательный процесс обязательно включает в себя *воспитательный аспект*. Ученики, способные решать нетрадиционные задачи, зачастую обладают завышенным самомнением и низкой степенью социализации. Это необходимо учитывать и стараться максимально корректировать негативные стороны характера обучающихся.

Оценка успешности каждого ученика осуществляется через ведение рейтингового протокола, который является наиболее адекватным средством, поддерживающим деятельностный подход к учебному процессу во всех звеньях: потребность - мотивы - цель – условия – средства – действия – операции. Рейтинговая система отбора помогает организовать деятельность обучающихся так, чтобы оптимально использовать индивидуальные качества личности. Это достигается путем резкого расширения поля возможных учебных действий учащегося, предложенной ему возможности выбора, осуществления собственной стратегии деятельности при изучении конкретной темы.

*Основные принципы рейтинговой системы:*

- независимость от характера межличностных отношений педагога и ученика;
- незнание не наказывается, стимулируется только прогресс в знаниях (исключен элемент страха);
- обучающиеся сами выбирают стратегию своей деятельности;
- весовые оценки предполагаемой деятельности заранее определены, то есть между педагогом и учеником заключается контракт: педагог, с одной стороны, обязуется обеспечить ученика разнообразной деятельностью, направленной на достижение глобальной цели, а учащийся, с другой стороны, обязуется участвовать в этой деятельности так, чтобы можно было бы определить его рейтинг по заранее подготовленному алгоритму;
- при достижении определенной рейтинговой суммы учащийся может претендовать на участие в олимпиадах, турнирах, фестивалях разных уровней.

Программа предполагает выбор определённых задач для решения.

*Задача повышенной сложности.* Требуется нестандартного применения известных способов или узнавания условий их применения.

*Олимпиадная задача.* Требуется композиции известных способов, часто с обращением к разным разделам математики, и комбинации общих методов с неформальными схемами, такими, как полный перебор вариантов.

*Задача с неопределёнными параметрами.* Задача решается через интуитивную догадку и логическое обоснование вывода на основе заданных условий. Может моделировать известную историческую задачу, демонстрирующую красоту математики.



## 6. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПЕДАГОГОВ

1. Бабинская И.Л. Задачи математических олимпиад.- М.:Просвещение, 1995.-46с.
2. Балк М.Б., Балк Г.Д. Математика после уроков: Пособие для учителей. -М.: Просвещение, 1971.- 462 с.
3. Васильев А.Н.. Числовые расчеты в Excel: Учебное пособие. – СПб: Издательство «Лань», 2014. – 608 с.
4. Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки.- Киров:"Аса", 1994.-272 с.
5. Ефимова И. Ю. Компьютерное моделирование: сб. практ. работ/ И. Ю. Ефимова, Т. Н. Варфоломеева. – 2-е изд., стер. – М.: Флинта, 2014. – 67 с.
6. Злотин С. Новое соревнование «Математический биатлон» //Математика. 2006.-№15 .-с 25-26
7. Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К. Как решают нестандартные задачи.-М.: МЦНМО, 2004. -96 с.
8. Коршунова О.Р., Луцкекина О.Б.Марафон 2005//Математика. -2005.-№8.-с.2-5
9. Лешан А.А.Сборник задач московских математических олимпиад.-М.:Просвещение, 1965.-265 с.
10. Литвак Н., Райгородский А. М. Кому нужна математика? Понятная книга о том, как устроен цифровой мир. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. –192 с.
11. Маренич А.С., Маренич Е.Е.. Использование Wolfram Alpha при решении математических задач: методические указания. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – 37 с.
12. Математика: Интеллектуальные марафоны, турниры, бои: 5-11 класс:Книга для учителя. М.:Первое сентября, 2003. 256 с.
13. Мельников О. И. Занимательные задачи по теории графов: Учеб.-метод. пособие. – Изд-е 2-е, стереотип. – Минск: «ТеатраСистемс», 2001. – 144 с. 34
14. Мерзляков А.С. Математика. Факультативный курс. Ижевск, 2002. 318 стр.
15. Моисеев Н. Н. Математика ставит эксперимент. Наука. – М.: Главная редакция физико-математической литературы, 1979. – 222 с.
16. Савельев В. Статистика и котика. – М.: АСТ, 2018. – 192 с.
17. Сгибнев А. И.. Исследовательские задачи для начинающих. 2-е изд., испр. и доп. – М.: МЦНМО, 2015. – 136 с.
18. Смирнов А.И. Олимпиадная математика //Сборник задач. ДЮЦ «Единство», 2016.
19. Спивак А.В. Тысяча и одна задача по математике. М.:Просвещение, 2002. 207 стр.
20. Шкляр В. Н. Планирование эксперимента и обработка результатов. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2010. – 90 с.
21. Шуба М.Ю.Занимательные задания в обучении математике:Книга для учителя.- М.:Просвещение, 1995.-222 с.
22. Щетников А. Похвальное слово Пифагору//Математика.-2006.-№19-с.21-22
23. Яценко И.В. Приглашение на математический праздник.- М.:МЦНМО, 2005.-104 с.

## 7. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Акимова С. Занимательная математика.-Санкт-Петербург: Тригон, 1997.-608 с.
2. Бахтина Т. П. Математика 7: Готовимся к олимпиадам, турнирам и математическим боям: Пособие для обучающихся общеобразовательных школ, гимназий.-Мн.:Аверсэв, 2004.-253 с.
3. Васильев А.Н.. Числовые расчеты в Excel: Учебное пособие. – СПб: Издательство «Лань», 2014. – 608 с.
4. Игнатъев Е.И.В царстве смекалки.-М.:Наука, 1982.-265 с.
5. Лешан А.А.Сборник задач московских математических олимпиад.-М.:Просвещение, 1965.-265 с.

6. Литвак Н., Райгородский А. М. Кому нужна математика? Понятная книга о том, как устроен цифровой мир. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. –192 с.
7. Нестеренко Ю.В., Олехник С.Н., Потапов М.К. Лучшие задачи на смекалку.-М.:Научно-технический центр «Университетский» : АСТ-ПРЕСС, 1999-304 с.
8. Олехник С.Н., Нестеренко Ю.В., Потапов М.К. Старинные занимательные задачи.- М.:Дрофа, 2002.-176 с.
9. Шарьгин И. Математический винегрет.-М.:Орион, 1991.-106с.

## 8. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Название программы «Математика в задачах»

ФИО педагога Корнякова Ю.А.

Учебный год 2022-2023

Начало занятий 1 сентября

Окончание занятий 31 мая

Продолжительность обучения 9 месяцев

Количество часов в год 72

Количество учебных недель 36

Количество часов в неделю 2

№ группы \_\_\_\_\_

Расписание занятий:

Праздничные дни

1,2,3,4,5,6,7,8 января, 23 февраля, 8 марта, 1 мая, 9 мая, 4 ноября

Промежуточный контроль \_\_\_\_\_ декабрь

Итоговый контроль \_\_\_\_\_ май

Дата	№ п/п	Раздел, тема	Количество часов		
			Всего	Теория	Практика
	1	Введение	2	1	1
		<b>Числа и вычисления</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
	2	Дроби. Степень с целым показателем	2	0,5	1,5
	3	Действия с рациональными числами	2	0,5	1,5
	4	Задачи на проценты	2	0,5	1,5
	5	Действительные числа. Действия с квадратными корнями	2	0,5	1,5
		<b>Простейшие геометрические фигуры и их свойства</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
	6	Угол. Вертикальные и смежные углы. Параллельность и перпендикулярность прямых. Свойства углов, образованных параллельными прямыми и секущей	2	0,5	1,5
	7	Геометрическое место точек. Симметрия	2	0,5	1,5
		<b>Алгебраические выражения</b>	<b>6</b>	<b>1,5</b>	<b>4,5</b>
	8	Многочлен. Сложение, умножение многочленов. Упрощение выражений с переменными	2	0,5	1,5
	9	Формулы сокращенного умножения. Методы разложения многочлена на множители	2	0,5	1,5
	10	Действия с алгебраическими дробями	2	0,5	1,5
		<b>Треугольник</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
	11	Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренный и равносторонний треугольники	2	0,5	1,5
	12	Прямоугольный треугольник. Теорема Пифагора	2	0,5	1,5
	13	Признаки равенства треугольников. Подобие	2	0,5	1,5

	треугольников			
14	Площадь треугольника	2	0,5	1,5
	<b>Уравнения и неравенства</b>	<b>14</b>	<b>3,5</b>	<b>10,5</b>
15	Промежуточная аттестация	2	-	2
16	Линейные уравнения, системы линейных уравнений	2	0,5	1,5
17	Полные и неполные квадратные уравнения. Теорема Виета	2	0,5	1,5
18	Решение уравнений высших степеней (метод замены переменной и метод разложения на множители)	2	0,5	1,5
19	Дробно-рациональные уравнения.	2	0,5	1,5
20	Решение задач методом составления уравнения	2	-	2
21	Неравенства, системы неравенств	2	0,5	1,5
	<b>Многоугольники</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
22	Параллелограмм, прямоугольник, ромб, трапеция	2	0,5	1,5
23	Нахождение площадей четырехугольников	2	0,5	1,5
	<b>Функции</b>	<b>6</b>	<b>1,5</b>	<b>4,5</b>
24	Область определения, область значений функции. Способы задания функций	2	0,5	1,5
25	Линейная функция. Прямая пропорциональность. Обратная пропорциональность	2	0,5	1,5
26	Квадратичная функция. Графический метод решения систем уравнений и неравенств	2	0,5	1,5
	<b>Окружность и круг</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
27	Окружность и круг. Касательная к окружности. Центральные и вписанные углы	2	0,5	1,5
28	Вписанная и описанная окружность	2	0,5	1,5
	<b>Числовые последовательности</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
29	Арифметическая прогрессия	2	0,5	1,5
30	Геометрическая прогрессия	2	0,5	1,5
	<b>Тригонометрия</b>	<b>2</b>	<b>0,5</b>	<b>1,5</b>
31	Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника	2	0,5	1,5
32	Теорема косинусов и теорема синусов	2	0,5	1,5
	<b>Статистика и теория вероятностей</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
33	Описательная статистика. Комбинаторика	2	0,5	1,5
34	Теория вероятностей	2	0,5	1,5
	<b>Обобщение</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
35	Контрольный тест	4	1	3
36	Подведение итогов	2	1	1
	<b>ВСЕГО</b>	<b>72</b>	<b>19</b>	<b>53</b>