

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 4»

**Согласовано:**

Заместитель директора по УВР

Оборина И. В.  
подпись ФИО

« 01 » сентября 2022 г.

Протокол МС № 1 от 01.09.2022 г.

**Утверждаю:**

Директор МАОУ СОШ № 4

Вагина Е. М. / Е. М. Вагина/  
подпись ФИО

« 01 » сентября 2022 г.

Приказ № 41-5/09 от 01.09.2022 г.

**Рабочая программа курса внеурочной деятельности по математике**

**«Математические задачи повышенной сложности»**

**1 класс**

Разработана:

Трефиловой Любовью Викторовной,  
учителем математики  
высшей квалификационной категории

село Курьи  
городской округ Сухой Лог  
2022 – 2023 учебный год

## Пояснительная записка

Курс математики является одним из опорных курсов старшей школы: он обеспечивает изучение других дисциплин. В первую очередь это относится к предметам естественно-научного цикла. Развитие логического мышления учащихся при изучении математики способствует усвоению предметов гуманитарного цикла. Практические умения и навыки математического характера необходимы для трудовой и профессиональной подготовки школьников. При обучении математике формируются умения и навыки умственного труда – планирование своей работы, поиск рациональных путей ее выполнения, критическая оценка результатов. В процессе обучения школьники должны научиться излагать свои мысли ясно и исчерпывающе, лаконично и емко, приобрести навыки четкого, аккуратного и грамотного выполнения математических записей.

В соответствии с принятой Конституцией развития математического образования в Российской Федерации математическое образование должно решать следующие ключевые задачи:

- предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимых для дальнейшей успешной жизни в обществе;
- обеспечить необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продвижения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавания математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.;
- в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования.

Основная задача обучения математике в школе – обеспечить прочное и сознательное овладение учащимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности каждому члену общества, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования.

В настоящее время на занятиях по математике в классах общеобразовательных школ все большее внимание уделяется изучению задач повышенной сложности, нестандартных методов решения таких задач, уравнений и неравенств из различных разделов математики. В известной степени это вызвано тем, что в последние годы имеет место устойчивая тенденция к усложнению заданий, предлагаемых Государственной итоговой аттестации. Рассматриваемые вопросы предназначены для дополнения знаний учащихся, полученных ими на уроках и для их углубления.

Предлагаемый курс освещает вопросы, недостаточно проработанные в общем курсе школьной математики. Материал данного курса поможет учителю показать своим ученикам как красоту и совершенство, так и сложность и разнообразие математических методов не только в алгебре, но и в геометрии. Вполне возможно, что данный курс поможет ученику найти свое признание в профессиональной деятельности, требующей использовать точные науки. Навыки решения задач повышенной сложности необходимы каждому ученику, желающему хорошо подготовиться к экзаменам, успешно выступать на математических конкурсах и олимпиадах разного уровня.

Углубление реализуются на базе обучения методам и приемам решения задач, требующих применения высокой логической культуры, развивающее алгоритмическое мышление учащихся.

**Основная цель курса:** систематизировать, расширить и углубить знания учащихся по отдельным вопросам математики, повысить уровень их математической культуры и развитие способностей учащихся.

Задачи программы:

1. расширение и углубление знаний по предмету с учетом интересов и склонностей учащихся;
2. развитие познавательной и творческой активности учащихся;
3. развитие исследовательских умений и навыков;

4. привитие школьникам интереса к самостоятельным занятиям математикой;
5. формирование познавательной культуры учащихся.

### **Планируемые результаты освоения курса «Математические задачи повышенной сложности»**

#### **Уровень обязательной подготовки обучающегося**

Уметь:

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций;
- описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;
- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы.
- использовать язык стереометрии для описания объектов окружающего мира;
- использовать понятийный аппарат и логическую структуру стереометрии;
- приводить примеры реальных объектов, пространственные характеристики которых описываются с помощью геометрических терминов и отношений: параллельности и перпендикулярности, равенства, подобия, симметрии;
- иметь представление о многогранниках и телах вращения; распознавать на чертежах и моделях плоские и пространственные геометрические фигуры, соотносить трёхмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями;
- выполнять геометрические построения;
- объяснять методы параллельного и центрального проектирования;
- строить простейшие сечения геометрических тел
- проводить доказательства геометрических теорем; проводить письменные и устные логические обоснования при решении задач на вычисление и доказательство.

#### **Уровень возможной подготовки обучающегося**

- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;
- вычислять площади с использованием первообразной;
- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем.
- строить графики изученных функций;

- описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**
- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.
  - описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;
  - решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;
  - построения и исследования простейших математических моделей.

## Содержание учебного предмета

### **Тема 1. Решение рациональных уравнений и неравенств. (5 часов)**

Свойства степени с целым показателем. Разложение многочлена на множители. Сокращение дроби. Сумма и разность дробей. Произведение и частное дробей. Преобразование иррациональных выражений. Линейное уравнение. Квадратное уравнение. Дробно-рациональное уравнение. Решение рациональных неравенств.

### **Тема 2. Решение иррациональных уравнений и неравенств. (5 часов)**

Иррациональные уравнения. Метод равносильности. Иррациональные неравенства. Алгоритм решения неравенств методом интервалов.

### **Тема 3. Решение тригонометрических уравнений. (5 часов)**

Соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы кратных аргументов. Обратные тригонометрические функции. Формулы корней простейших тригонометрических уравнений. Частные случаи решения простейших тригонометрических уравнений. Отбор корней, принадлежащих промежутку. Способы решения тригонометрических уравнений.

### **Тема 4. Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств. (7 часов)**

Свойства степени с рациональным показателем. Логарифм. Свойства логарифмов. Преобразования логарифмических выражений. Показательные уравнения. Методы решения показательных уравнений. Показательные неравенства, примеры решений. Логарифмические уравнения. Метод равносильности. Логарифмические неравенства. Метод рационализации.

### **Тема 5. Производная и первообразная. (5 часов)**

Правила нахождения производной; применение первообразной для нахождения площадей фигур, для нахождения наибольшего и наименьшего значений функции.

### **Тема 6. Вероятность и комбинаторика в заданиях ЕГЭ по математике (9 часов)**

Задачи на определение вероятности порядка наступления события. Вероятность произведения и суммы событий. Частота элементарных событий. Решение задач по формуле полной вероятности. Использование комбинированных методов решения задач

### **Тема 7. Задания с параметрами в школьном курсе математики (7 часов)**

Решение линейных уравнений и неравенств с параметрами. Решение уравнений и неравенств с параметрами не выше второй степени. Решение простейших рациональных уравнений и неравенств с параметрами. Функционально-графический метод решения уравнений с параметрами.

#### **Тема 8. Решение текстовых задач. (5 часов)**

Задачи на движение. Задачи на работу. Задачи на десятичную запись числа. Задачи на проценты. Задачи на концентрацию, смеси и сплавы. Практико-ориентированные задачи.

#### **Тема 9. Решение стереометрических задач. (10 часов)**

Задачи на построение сечений. Решение задач на нахождение площадей и объёмов многогранников. Решение задач на нахождение площадей и объёмов тел и поверхностей вращения.

#### **Тема 10. Решение стереометрических задач координатно-векторным методом. (6 часов)**

Методика составления уравнения плоскости, проходящей через три данные точки. Нахождение угла между прямыми. Нахождение угла между прямой и плоскостью. Нахождение угла между плоскостями. Нахождение расстояния от точки до плоскости. Нахождение расстояния от точки А до прямой CD.

#### **Решение варианта ЕГЭ. (4 час)**

### **Тематическое планирование**

На изучение курса отводится 68 часов, из расчета 2 учебных часа в неделю.

<b>Раздел</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Темы</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)</b>
<b>Решение рациональных уравнений и неравенств</b>	<b>5</b>	Линейное уравнение. Квадратное уравнение.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;</li> <li>- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</li> <li>- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</li> <li>- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</li> </ul>
		Дробно-рациональное уравнение	2	
		Решение рациональных неравенств.	2	

<b>Решение иррациональных уравнений и неравенств</b>	<b>5</b>	Иррациональные уравнения. Метод равносильности.	1	<p>решать уравнения в целых числах;</p> <p>- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</p> <p>- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений</p>
		Иррациональные неравенства.	2	
		Алгоритм решения неравенств методом интервалов.	2	
<b>Решение тригонометрических уравнений</b>	<b>5</b>	Формулы корней простейших тригонометрических уравнений. Частные случаи решения простейших тригонометрических уравнений.	1	<p>- Распознавать тригонометрические уравнения.</p> <p>- Решать тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим уравнениям, в частности решать однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени, а также решать тригонометрические уравнения, применяя метод разложения на множители.</p>
		Отбор корней, принадлежащих промежутку.	1	
		Способы решения тригонометрических уравнений.	3	
<b>Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств</b>	<b>7</b>	Показательные уравнения. Методы решения показательных уравнений.	1	<p>- Решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства, применяя различные методы их решения.</p> <p>- Выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также учиться искать их самостоятельно</p>
		Показательные неравенства, примеры решений.	1	
		Логарифмические уравнения. Метод равносильности	2	
		Логарифмические неравенства.	3	
<b>Производная и первообразная</b>	<b>5</b>	Правила нахождения производной.	1	<p>- Находить первообразные, пользуясь таблицей первообразных.</p> <p>- Знать свойство первообразной, правила нахождения первообразных.</p> <p>- Вычислять интегралы в простых случаях.</p> <p>- Находить площадь криволинейной трапеции.</p> <p>- Освоить технику нахождения первообразных.</p>
		Применение производной для нахождения наибольшего и наименьшего значения функции.	2	
		Применение первообразной для нахождения площадей фигур.	2	

				<p>- Усвоить геометрический смысл интеграла.</p> <p>- Воспроизводить формулировки определений, конструировать несложные определения самостоятельно.</p>
<b>Вероятность и комбинаторика в заданиях ЕГЭ по математике</b>	<b>9</b>	Задачи на определение вероятности порядка наступления события.	1	<p>- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</p> <p>- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</p> <p>- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;</p> <p>- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</p> <p>- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</p> <p>- иметь представление о корреляции случайных величин.</p>
		Вероятность произведения и суммы событий	1	
		Частота элементарных событий	1	
		Решение задач по формуле полной вероятности	3	
		Использование комбинированных методов решения задач	3	
<b>Задания с параметрами в школьном курсе математики</b>	<b>7</b>	Решение линейных уравнений и неравенств с параметрами.	1	<p>- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</p> <p>- владеть разными методами доказательства неравенств;</p> <p>- решать уравнения в целых числах;</p>
		Решение уравнений с параметрами не выше второй степени.	1	
		Решение неравенств с параметрами не выше второй степени.	1	
		Решение простейших рациональных уравнений и неравенств с параметрами.	1	<p>- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</p> <p>- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений</p>
		Функционально-графический метод решения уравнений с параметрами.	1	
	<b>5</b>	Задачи на движение и задачи на работу.	1	анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод

<b>Решение текстовых задач</b>		Задачи на десятичную форму записи числа и задачи на проценты.	1	решения задачи, рассматривая различные методы;
		Задачи на концентрацию, на смеси и сплавы.	1	- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
		Практико-ориентированные задачи.	2	- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;  - анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;  - переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.
<b>Решение стереометрических задач</b>	<b>10</b>	Задачи на построение сечений.	2	владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
		Решение задач на нахождение площадей и объёмов многогранников.	2	- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
		Решение задач на нахождение площадей и объёмов тел и поверхностей вращения.	2	- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
		Решение задач	4	- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;  - владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;  - владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
<b>Решение стереометрических задач координатно-</b>	6	Методика составления уравнения плоскости, проходящей через три данные точки.	1	- иметь представление о многогранниках и телах вращения;

<b>векторным методом</b>		Нахождение угла между прямыми. Нахождение угла между прямой и плоскостью.	2	- распознавать на чертежах и моделях плоские и пространственные геометрические фигуры, соотносить трёхмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; - выполнять геометрические построения; - строить простейшие сечения тел
		Нахождение угла между плоскостями.	2	
		Нахождение расстояния от точки до плоскости. Нахождение расстояния от точки А до прямой CD.	1	
<b>Заключительное занятие</b>	<b>1</b>	Итоговая тестовая работа	4	
<b>ИТОГО:</b>	<b>68</b>			