

**Департамент образования города Москвы**  
**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение**  
**«Школа № 171»**

Принято на заседании  
педагогического совета  
Протокол №1  
От 30.08.2017г.



**Дополнительная общеразвивающая программа**

**« Математика в задачах»**

Направленность: естественно-научная.

Уровень программы: углубленный.

Возраст учащихся: 16-17 лет

Срок реализации: 9 месяцев(36 часов).

**Автор-составитель:**

**Антоненко Наталья Владимировна**

**Учитель математики**

**Москва 2017г.**

## 1. Пояснительная записка.

**1.1. Направленность программы дополнительного образования “Совершенствуем математические знания”** – естественно-научная. Она способствует углублению знаний обучающихся, развитию их дарований, логического мышления, расширяет кругозор.

**1.2. Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность программы** заключаются в том, что данная программа достаточно универсальна, имеет большую практическую значимость. Она доступна для **обучающихся 11 класса (16-17 лет)**. Начинать изучение программы можно с любого из восьми предложенных курсов, каждый из них имеет развивающую направленность. Предлагаемая программа рассчитана на тех, кто стремится проявить и развить свои природные способности к точным дисциплинам. И не столько на уроке, сколько именно на таких занятиях, у одних воспитывается одержимость наукой, у других – лучшие педагогические качества.

**Предпрофильная подготовка реализуется** в различных вариантах индивидуального учебного плана ученика. В этом и **заключаются отличительные особенности данной программы от других образовательных программ.**

**1.3. Цель программы** – познакомить обучающихся с различными направлениями применения математических знаний и сориентировать обучающихся в мире современных профессий, связанных с овладением и использованием математических умений и навыков.

### 1.4. Задачи:

#### Образовательные:

- расширить представление о сферах применения математики в естественных науках, в области гуманитарной деятельности, производстве, быту;
- расширить сферу применения математических знаний (фигуры на плоскости и в пространстве, приближенные вычисления, совершенствование измерительных умений, применение функций, решение задач с экономическим содержанием и др.);
- готовить к профильному обучению.

#### Воспитательные:

- способствовать пониманию значимости математики для общественного прогресса;
- убедить в необходимости владения конкретными математическими знаниями и способами выполнения математических преобразований для применения в практической деятельности;
- ориентировать на профессии, которые связаны с математикой.

#### Развивающие:

- формировать представление о математике как части общечеловеческой культуры;
- создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребенка;
- развивать мышление.

**1.5.** Программа рассчитана на углубление практических знаний, умений и навыков учащихся по геометрии, алгебре и началам анализа и успешной сдачи ЕГЭ.

**1.6.** Программа предусматривает групповые и индивидуальные занятия. Данный курс рассчитан на **1 час в неделю**. **Режим занятий:** занятия **проводятся 1 раз в неделю по одному академическому часу**.

**1.7.** Срок реализации программы- **36 часов за 9 месяцев**.

**1.8. Планируемые результаты :**

Изучение данного курса дает учащимся возможность:

- овладеть методами и приемами решения задач, предлагаемых на вступительных экзаменах в ВУЗы;
- овладеть техникой преобразований выражений, решения текстовых задач экономического содержания с использованием графиков и элементов геометрии;
- повысить уровень своей математической культуры, творческого развития, познавательной активности в области математики.

## **2.Содержание программы.**

### **2.1.Учебно-тематический план.**

№ п/п	Наименование курса	Наименование раздела	Кол-во часов	Виды занятий		Контроль
				теоретические	практические	
1	Проценты в школе и в жизни.	Занимательные задачи	2	1	1	тестирование
		Логические задачи	2	1	1	тестирование
2	Модуль и его приложения.	Понятие модуля. Свойства модуля. Модуль. Общие сведения: определение, свойства модуля, геометрический смысл модуля. Преобразование выражений, содержащих модуль.	2	1	1	тестирование
		Линейное уравнение, содержащее абсолютную величину. Алгоритм решения линейного уравнения с модулем. Линейное неравенство с модулем. Алгоритм решения линейного неравенства с модулем.	2	1	1	тестирование
		Квадратное уравнение, содержащее	2	1	1	тестирование

		<p>абсолютную величину. Решение уравнений.</p> <p>Квадратное уравнение, содержащее абсолютную величину. Решение уравнений вида <math>ax + b x + c  = 0</math>.</p> <p>Алгоритм решения квадратного уравнения с модулем.</p>				ние
		<p>Функции, содержащие знак абсолютной величины. Построение графиков функций, содержащих модуль.</p>	2	1	1	тестирование
		<p>Преобразование выражений, содержащих модули, знак радикала второй степени.</p> <p>Системы уравнений и неравенств, содержащие модуль.</p>	2	1	1	тестирование
		<p>Системы линейных уравнений и неравенств, содержащие модуль.</p> <p>Различные способы решения систем уравнений и неравенств (аналитический и графический).</p> <p>Решение систем уравнений и неравенств второй степени, содержащих модуль</p>	2	1	1	тестирование
3	Функции и их графики	<p>Знакомство с программой графопостроитель. Обучение построению графиков в программе графопостроитель.</p> <p>Построение графиков функций и уравнений. Уравнение прямой, уравнение окружности с центром в начале координат и в любой заданной точке.</p>	2	1	1	тестирование
		<p>Функция <math>y = x</math>, ее график, свойства. Использование графика функции для решения уравнений и систем. Решение систем нелинейных уравнений. Графический способ. Использование графиков функций для решения систем. Примеры решения нелинейных систем.</p>	2	1	1	тестирование
		<p>Квадратичная функция. Свойства функции. Три способа построения параболы.</p> <p>Квадратичная функция, ее график, парабола. Построение графика</p>	2	1	1	тестирование

		квадратичной функции с помощью преобразований. Тригонометрические функции. Их свойства.				
4	Решение текстовых задач	. Решение текстовых задач повышенной сложности арифметическими приемами (по действиям). Решение текстовых задач повышенной сложности методом составления уравнения, неравенства или их схемы. Значение правильного письменного оформления текстовой задачи. Решение текстовой задачи с помощью графика. Чертеж текстовой задачи и его значение для построения математической модели..	2	1	1	тестирование
		Задачи на сплавы, смеси, растворы.	2	1	1	тестирование
		Задачи повышенной сложности на работу.	2	1	1	тестирование
		Задачи с экономическим содержанием.	2	1	1	тестирование
5	«Геометрия. Красота и гармония».	Понятие площади геометрической фигуры. Площади треугольника, параллелограмма, трапеции, ромба. Формула Герона. Теорема Пифагора и ее приложения.	2	1	1	тестирование
		Тренинг с использованием компьютерных программ.	2	1	1	тестирование
6	«Элементы теории множеств»	Решение задач с помощью графиков.	2	1	1	тестирование
		Элементы комбинаторики и теории вероятностей	1	-	1	тестирование
<b>Всего:</b>			<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	

### **Содержание изучаемого курса.**

#### 1.«Проценты в школе и в жизни».

Понятие процента, история возникновения. Понятие процента. История возникновения.

Процентные отношения. Работа с тренинговой и рейтинговой таблицами. Решение задач.

Проценты в жизненных ситуациях. Применение процентов при решении задач о распродажах, тарифах, штрафах и голосовании.

## 2.«Модуль и его приложения»

Понятие модуля. Свойства модуля. Модуль. Общие сведения: определение, свойства модуля, геометрический смысл модуля. Преобразование выражений, содержащих модуль. Линейные уравнения и неравенства, содержащие абсолютную величину. Линейное уравнение, содержащее абсолютную величину. Алгоритм решения линейного уравнения с модулем. Линейное неравенство с модулем. Алгоритм решения линейного неравенства с модулем.

Квадратное уравнение, содержащее абсолютную величину. Решение уравнений.

Квадратное уравнение, содержащее абсолютную величину. Решение уравнений вида  $ax + b + c = 0^2$ . Алгоритм решения квадратного уравнения с модулем.

Функции, содержащие знак абсолютной величины. Построение графиков функций, содержащих модуль.

Функции, содержащие знак абсолютной величины. Построение графиков функций, содержащих модуль. Основные приемы построения графиков линейных функций, содержащих модуль. Построение графика квадратичной функции с модулем. Функции

вида  $y = ax + b + c^2$ ,  $y = ax + bx + c^2$ ,  $y = ax + b + c^2$  и другие.

Преобразование выражений, содержащих модуль.

Преобразование выражений, содержащих модуль, знак радикала второй степени.

Системы уравнений и неравенств, содержащие модуль.

Системы линейных уравнений и неравенств, содержащие модуль. Различные способы решения систем уравнений и неравенств (аналитический и графический). Решение систем уравнений и неравенств второй степени, содержащих модуль

### 3. «Функции и их графики».

Знакомство с программой графопостроитель. Обучение построению графиков в программе графопостроитель.

Запуск программы графопостроитель. Знакомство с интерфейсом программы. Построение графиков функций и уравнений. Уравнение прямой, уравнение окружности с центром в начале координат и в любой заданной точке.

Решение систем линейных уравнений. Графический способ решения систем линейных уравнений.

Уравнение прямой, угловой коэффициент прямой, условие параллельности прямых.

Использование графиков функций для решения систем.

Решение систем нелинейных уравнений. Графический способ.

Использование графиков функций для решения систем. Примеры решения нелинейных систем.

Квадратичная функция. Свойства функции. Три способа построения параболы.

Квадратичная функция, ее график, парабола. Координаты вершины параболы, ось симметрии. Три способа построения параболы: с помощью таблицы, по пяти точкам, с помощью выделения полного квадрата и параллельного переноса вдоль осей координат.

Тригонометрические функции. Свойства тригонометрических функций.

Создание рисунка с помощью графиков функций на заданных промежутках.

### 4. «Решение текстовых задач».

Виды текстовых задач и их примеры. Решение текстовой задачи. Этапы решения текстовой задачи. Решение текстовых задач арифметическими приемами (по действиям).

Решение текстовых задач методом составления уравнения, неравенства или их схемы.

Значение правильного письменного оформления текстовой задачи. Решение текстовой задачи с помощью графика. Чертеж текстовой задачи и его значение для построения математической модели.

. Решение текстовых задач с использованием элементов геометрии. Особенности выбора переменных и методика решения задач на движение. Составление таблицы данных задачи и ее значение для составления математической модели.

Задачи на сплавы, смеси, растворы.

Формула зависимости массы или объема вещества от концентрации и массы или объема.

Особенности выбора переменных и методика решения задач на сплавы, смеси, растворы.

Составление таблицы данных задачи и ее значение для составления математической модели.

Задачи на работу.

Формула зависимости объема выполненной работы от производительности и времени ее выполнения. Особенности выбора переменных и методика решения задач на работу.

Составление таблицы данных задачи и ее значение для составления математической модели.

Задачи с экономическим содержанием.

Формулы процентов и сложных процентов. Особенности выбора переменных и методики решения задач с экономическим содержанием.

Задачи на числа.

Представление многозначного числа в виде суммы разрядных слагаемых. Особенности выбора переменных и методика решения задач на числа.

## **5. «Геометрия. Красота и гармония».**

Понятие четырехугольника. Виды четырехугольников. Параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция и их свойства. Решение четырехугольников. Площади.

Понятие площади геометрической фигуры. Площади треугольника, параллелограмма, трапеции, ромба. Формула Герона. Теорема Пифагора и ее приложения.

Тренинг с использованием компьютерных программ.

Тренинг с использованием компьютерных программ («Открытая математика 2.6. Планиметрия», «Живая математика»).

## **6. «Элементы теории множеств.»**

Принцип Дирихле. Делимость целых чисел. Системы счисления. Решение задач с помощью графов. Элементы комбинаторики и теории вероятностей.

(Данный перечень предлагается учащимся на выбор)

## **3.Условия реализации программы.**

**3.1.** Материально-технические условия: компьютер, телевизор, проектор, экран.

**3.2.** Учебно-методическое обеспечение:

1. Дидактические пособия (карточки по темам, раздаточный материал, вопросы и задания для устного или письменного опроса).

2. Учебные кинофильмы, видеозаписи.

3. Образовательные электронные ресурсы:

1).<http://www.uic.ssu.samara.ru>

2). <http://povschola.edurm.ru>

3). Каталог образовательных ресурсов сети Интернет

4). Архив учебных программ и презентаций

5). <http://www.exponenta.ru>

6).<http://comp-science.hut.ru/>



- 7).<http://mschool.kubsu.ru/>
- 8) <http://virlib.eunnet.net/mif> «МИФ».
- 9).11<http://www.mccme.ru/mmmf-lectures/books/books/books.php>
- 10)..://[mathem.h1.ru](http://mathem.h1.ru) Математика on-line.
- 11).<http://shevkin.ru/Математика>.

Школа. Будущее. Ресурс посвящен всему.

#### **4. Список использованной литературы:**

- 1.Абдрашитов Б.М., Абдрашитов Т.М., Шлихунов В.Н. Учитесь мыслить нестандартно. – М.: Просвещение, 1996.
- 2.Асарова Е.Ю., Фрид М.Е. Математика выводит из лабиринта. – М.: Контекст, 1997.
- 3.Баврин И.И., Фрибус Е.А. Старинные задачи. – М.: Просвещение, 1994.
- 4.Борисов В. А., Дубничук Е.С. Математика и профессия // Математика в школе. 1985. № 3.
- 5.Гайдук И.И. Абсолютная величина. М.: Просвещение, 1986.
- 6.Гар М. Тоже математика. Больше, чем задачник. – М.: “Масс – Медиа”, 1995.
- 7.Дорофеев Г.В. Математика: 9: Алгебра. Функции. Анализ данных// Математика в школе. 2001.
- 8.Дорофеев Г.В., Седова Е.А. Процентные вычисления. Учебное пособие для старшеклассников. М.: Дрофа, 2003.
- 9.Жарковская Н.А., Рисс Е.А. Математический клуб “Кенгуру”. Выпуск № 11. Санкт-Петербург, 2005.
- 10.Журнал “Квант”. 1989–1997г.г.
- 11.Задачи по математике. Уравнения и неравенства. Справочное пособие / Ред. В.В. Вавилов,И.И. Мельников, С.Н. Олехник, П.Н. Пасеченко. М.: Наука, 1987.
- 12.Златко Шпорер. Ох, эта математика! – М.: Педагогика, 1985.
- 13.Кипкаев С. В., Кукин Г. П. Прикладные задачи по геометрии: Задачи на освещение // Математика в школе. 2002. № 8.
- 14.Клименко Д.В. Задачи по математике для любознательных. – М.: Просвещение, 1991
- 15.Кубарина Л.М. Занимательная математика.– Чебоксары: Чувашское изд-во, 1995.
- 16.Кожевников Т.В. Использование физического материала для обучения геометрии в 9 классе // Математика в школе. 1990. № 2.
- 17.Козлова Е.Г. Сказки и подсказки. – М.: “Мирос”, 1995.
- 18.Колягин Ю.М., Пикан В.В. О прикладной и практической направленности обучения математике // Математика в школе. 1985. № 3.
- 19.Кордемский Б.А. Увлечь школьников математикой. – М.: Просвещение, 1981.
- 20.Кубарина Л.М. Занимательная математика.– Чебоксары: Чувашское изд-во,1995.

21. Кухначев Ю.В., Носов Ю.Т. Учись применять математику. М.: 1977 (Серия "Знания").
22. Леман И. Увлекательная математика.– М.: Знание, 1985.
23. Минковский В.Л. За страницами учебника математики. – М.: Просвещение, 1960.
24. Петрова В. А. Элементы финансовой математики на уроках // Математика в школе. 2002. № 8.
25. Практикум по решению математических задач./ В.Н. Литвиненко, А.Г. Мордкович. М.: Просвещение, 1984.
26. Рисс Е.А. Математический клуб "Кенгуру". Выпуск № 15. Санкт– Петербург, 2006.
27. Сборник программ курсов по выбору по математике и информатике для предпрофильной подготовки учащихся. Волгоград. Изд-во ВГИПК РО, 2005, с. 8, с.24.
28. Ткачук В.В. Математика абитуриенту. М.: МЦИМО, 2003.
29. Фрейденталь Г. Математика в науке и вокруг нас. М.: Мир, 1997.
30. Широков А. Н. Геометрия вселенной// Математика в школе. 2003. № 8.
31. Шапиро И.М. Использование задач с практическим содержанием в преподавании математики. М.: Просвещение, 1990.

### Приложение к программе №1

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Формы контроля
1	сентябрь	2	14.00-15.30	групповая	1	Занимательные задачи	Каб. №24	
2	сентябрь	9	14.00-15.30	групповая	1	Занимательные задачи	Каб. №24	тест
3	сентябрь	16	14.00-15.30	групповая	1	Логические задачи	Каб. №24	
4	сентябрь	23	14.00-15.30	групповая	1	Логические задачи.	Каб. №24	тест
5	сентябрь	30	14.00-15.30	групповая	1	Понятие модуля. Свойства модуля. Модуль. Общие сведения: определение, свойства модуля, геометрический смысл модуля. Преобразование выражений,	Каб. №24	

						содержащих модуль.		
6	октябрь	7	14.00-15.30	групповая	1	<p>Понятие модуля. Свойства модуля.</p> <p>Модуль. Общие сведения: определение, свойства модуля, геометрический смысл модуля.</p> <p>Преобразование выражений, содержащих модуль.</p>	Каб. №24	теорема
7	октябрь	14	14.00-15.30	групповая	1	<p>Линейное уравнение, содержащее абсолютную величину. Алгоритм решения линейного уравнения с модулем. Линейное неравенство с модулем. Алгоритм решения линейного неравенства с модулем.</p>	Каб. №24	
8	октябрь	21	14.00-15.30	Индивидуально-групповая	1	<p>Линейное уравнение, содержащее абсолютную величину. Алгоритм решения линейного уравнения с модулем. Линейное неравенство с модулем. Алгоритм решения линейного неравенства с модулем.</p>	Каб. №24	теорема
9	октябрь	28	14.00-15.30	групповая	1	<p>Квадратное уравнение, содержащее абсолютную величину. Решение уравнений.</p> <p>Квадратное уравнение, содержащее абсолютную величину. Решение уравнений вида <math>ax + b x + c  = 0</math>. Алгоритм решения квадратного уравнения с модулем.</p>	Каб. №24	
10	ноябрь	4	14.00-15.30	групповая	1	<p>Квадратное уравнение, содержащее абсолютную величину. Решение уравнений.</p> <p>Квадратное уравнение, содержащее абсолютную величину. Решение уравнений вида <math>ax + b x + c  = 0</math>. Алгоритм решения квадратного</p>	Каб. №24	теорема

						уравнения с модулем.		
11	ноябрь	11	14.00-15.30	групповая	1	Функции, содержащие знак абсолютной величины. Построение графиков функций, содержащих модуль.	Каб. №24	
12	ноябрь	18	14.00-15.30	Индивидуально-групповая	1	Функции, содержащие знак абсолютной величины. Построение графиков функций, содержащих модуль.	Каб. №24	тес а
13	ноябрь	25	14.00-15.30	групповая	1	Преобразование выражений, содержащих модули, знак радикала второй степени.  Системы уравнений и неравенств, содержащие модуль.	Каб. №24	
14	декабрь	2	14.00-15.30	Индивидуально-групповая	1	Преобразование выражений, содержащих модули, знак радикала второй степени.  Системы уравнений и неравенств, содержащие модуль.	Каб. №24	тес а
15	декабрь	9	14.00-15.30	групповая	1	Системы линейных уравнений и неравенств, содержащие модуль. Различные способы решения систем уравнений и неравенств (аналитический и графический). Решение систем уравнений и неравенств второй степени, содержащих модуль	Каб. №24	
16	декабрь	16	14.00-15.30	групповая	1	Системы линейных уравнений и неравенств, содержащие модуль. Различные способы решения систем уравнений и неравенств (аналитический и графический). Решение систем уравнений и неравенств второй степени, содержащих модуль	Каб. №24	тес а

17	декабрь	23	14.00-15.30	групповая	1	<p>Знакомство с программой графопостроитель. Обучение построению графиков в программе графопостроитель.</p> <p>Построение графиков функций и уравнений. Уравнение прямой, уравнение окружности с центром в начале координат и в любой заданной точке.</p>	Каб. №24	
18	декабрь	30	14.00-15.30	групповая	1	<p>Знакомство с программой графопостроитель. Обучение построению графиков в программе графопостроитель.</p> <p>Построение графиков функций и уравнений. Уравнение прямой, уравнение окружности с центром в начале координат и в любой заданной точке.</p>	Каб. №24	теор а
29	январь	13	14.00-15.30	групповая	1	<p>Функция <math>y = x</math>, ее график, свойства. Использование графика функции для решения уравнений и систем.</p> <p>Решение систем нелинейных уравнений. Графический способ.</p> <p>Использование графиков функций для решения систем. Примеры решения нелинейных систем.</p>	Каб. №24	
20	январь	20	14.00-15.30	групповая	1	<p>Функция <math>y = x</math>, ее график, свойства. Использование графика функции для решения уравнений и систем.</p> <p>Решение систем нелинейных уравнений. Графический способ.</p> <p>Использование графиков функций для решения систем. Примеры решения нелинейных систем.</p>	Каб. №24	теор а
21	январь	27	14.00-15.30	групповая	1	<p>Квадратичная функция. Свойства функции. Три способа</p>	Каб. №24	

						<p>построения параболы.</p> <p>Квадратичная функция, ее график, парабола. Построение графика квадратичной функции с помощью преобразований.</p> <p>Тригонометрические функции. Их свойства.</p>		
22	февраль	3	14.00-15.30	групповая	1	<p>Квадратичная функция. Свойства функции. Три способа построения параболы.</p> <p>Квадратичная функция, ее график, парабола. Построение графика квадратичной функции с помощью преобразований.</p> <p>Тригонометрические функции. Их свойства.</p>	Каб. №24	теор а
23	февраль	10	14.00-15.30	групповая	1	<p>Решение текстовых задач повышенной сложности арифметическими приемами (по действиям). Решение текстовых задач повышенной сложности методом составления уравнения, неравенства или их схемы. Значение правильного письменного оформления текстовой задачи. Решение текстовой задачи с помощью графика. Чертеж текстовой задачи и его значение для построения математической модели.</p>	Каб. №24	
24	февраль	17	14.00-15.30	Индивидуально-групповая	1	<p>Решение текстовых задач повышенной сложности арифметическими приемами (по действиям). Решение текстовых задач повышенной сложности методом составления уравнения, неравенства или их схемы. Значение правильного письменного оформления текстовой задачи. Решение текстовой задачи с помощью графика. Чертеж текстовой задачи и его значение для</p>		теор а

						построения математической модели.		
25	февраль	24	14.00-15.30	групповая	1	Задачи на сплавы, смеси, растворы.	Каб. №24	
26	март	3	14.00-15.30	Индивидуально-групповая	1	Задачи на сплавы, смеси, растворы.	Каб. №24	теор
27	март	10	14.00-15.30	групповая	1	Задачи повышенной сложности на работу.	Каб. №24	
28	март	17	14.00-15.30	Индивидуально-групповая	1	Задачи повышенной сложности на работу.	Каб. №24	теор
29	март	24	14.00-15.30	групповая	1	Задачи с экономическим содержанием.	Каб. №24	
30	март	31	14.00-15.30	Индивидуально-групповая	1	Задачи с экономическим содержанием.	Каб. №24	теор
31	апрель	7	14.00-15.30	групповая	1	Понятие площади геометрической фигуры. Площади треугольника, параллелограмма, трапеции, ромба. Формула Герона. Теорема Пифагора и ее приложения.	Каб. №24	
32	апрель	14	14.00-15.30	Индивидуально-групповая	1	Понятие площади геометрической фигуры. Площади треугольника, параллелограмма, трапеции, ромба. Формула Герона. Теорема Пифагора и ее приложения.	Каб. №24	теор
33	апрель	21	14.00-15.30	групповая	1	Тренинг с использованием компьютерных программ.	Каб. №24	
34	апрель	28	14.00-15.30	Индивидуально-групповая	1	Тренинг с использованием компьютерных программ.	Каб. №24	теор
35	май	5	14.00-15.30	групповая	1	Решение задач с помощью графиков.	Каб. №24	
36	май	12	14.00-15.30	групповая	1	Решение задач с помощью графиков.	Каб. №24	теор
37	май	19	14.00-15.30	групповая	1	Элементы комбинаторики и теории вероятностей	Каб. №24	теор

