

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ГОРОДА МОСКВЫ «ШКОЛА № 718»

---

«Рассмотрено»  
Педагогический совет  
ГБОУ Школа № 718  
Протокол № 1 от 29.08.2019



«Утверждаю»  
Директор ГБОУ Школа № 718  
А.С.Бурзин  
Приказ № 113 от 30.08.2019

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

**«МАТЕМАТИКА-МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ»**

*Направленность:* естественнонаучная

*Уровень программы:* ознакомительный

*Возраст учащихся:* 16-17 лет

*Срок реализации:* 2 год – 82 час

*Автор-составитель:*

Лесавина Елена Владимировна

педагог дополнительного образования

Москва  
2019 год

## **Пояснительная записка**

Программа «Математика - методы решений» ориентирована на интеллектуальное развитие учащихся, формирование качества мышления, характерных для математической деятельности и необходимых для продуктивной жизни в обществе, а также предназначена для повышения эффективности подготовки учащихся выпускных классов к итоговой аттестации по математике за курс полной средней школой и предусматривает их подготовку к дальнейшему математическому образованию.

Программа имеет прикладное и общеобразовательное значение, способствует развитию логического мышления учащихся, углублению систематизации знаний по математике при подготовке к итоговой аттестации. Программа ориентирована на расширение базового уровня знаний учащихся по математике, является предметно-ориентированной и дает учащимся возможность познакомиться с интересными, нестандартными методами решения уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств, применение производной, решением текстовых задач.

Программа ставит своей целью познакомить школьников с различными, основными на материале программы общеобразовательной средней школы методами решения, казалось бы, трудных задач, проиллюстрировать широкие возможности использования хорошо усвоенных школьных знаний, привить учащимся навыки употребления нестандартных методов рассуждения при решении задач. В программе приводятся методы решения уравнений и неравенств, основанные на геометрических соображениях, свойствах функций (монотонность, ограниченность, четность), применение производной и т. д.

Программа подчиняется общей цели математического образования: обеспечить усвоение системы математических знаний и умений, развить логическое мышление, сформировать представление о прикладных возможностях математики. Дать знания, необходимые для применения в быту и выбранной специальности.

Продолжительность образовательного процесса по программе: 2 учебных года.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу. Программа рассчитана на 80 часов: 10 класс – 40 часов, 11 класс – 40 часов.

Для реализации данной программы используются различные формы организации занятий, такие как лекция, семинар, работа в парах, групповые и индивидуальные занятия, практикумы и консультации.

### **Цели образовательной программы:**

- приобретение математических знаний и умений;
- овладение обобщенными способами мыслительной, творческой деятельности;
- владение научной терминологией, эффективное её использование;
- применение знаний в нестандартных и проблемных ситуациях;

- овладение компетенций: учебно-познавательной, коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной профессионально-трудового выбора;

- интеллектуальное развитие учащихся, формирование логических навыков выделения главного, сравнения, анализа, синтеза, обобщения, систематизации, абстрагирования;

- владение рациональными приёмами работы и навыками самоконтроля;

- формирование умения представлять итоги учебной деятельности в виде практических, творческих и исследовательских работ;

- обеспечение гарантированного качества подготовки выпускников для сдачи ЕГЭ, для поступления в вуз и продолжения образования, а также к профессиональной деятельности, требующей высокой математической культуры.

### **Задачи программы:**

- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;

- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности;

- овладение математическими знаниями:

усвоение аппарата уравнений и неравенств, как основного средства математического моделирования прикладных задач;

систематизация по методам решений всех типов задач по тригонометрии;

изучение свойств геометрических тел в пространстве, развитие пространственных представлений учащихся, усвоение способов вычисления практически важных геометрических величин и дальнейшее развитие логического мышления учащихся;

изучение функций как важнейшего математического объекта средствами алгебры и математического анализа, раскрытие политехнического и прикладного значения общих методов математики, связанных с исследованием функций;

- интеллектуальное развитие учащихся, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности:

- формирование представлений о методах математики.

### **Задачи обучения:**

#### **Обучающий аспект:**

- формирование и развитие различных видов памяти, внимания, воображения;

- формирование и развитие обще учебных умений и навыков;

- расширение кругозора в областях знаний, тесно связанных с математикой.

#### **Развивающий аспект:**

- формировать интерес к изучению математики;
- развивать мышление в ходе усвоения приемов мыслительной деятельности как умение анализировать, сравнивать, систематизировать, обобщать, выделять главное;
- развивать математическую речь;

**Воспитательный аспект:**

- воспитать активность, самостоятельность, ответственность, культуру общения;
- формировать мировоззрение учащихся, логическую и эвристическую составляющие мышления, алгоритмического мышления;
- воспитать трудолюбие;
- формировать систему нравственных межличностных отношений;
- формировать доброе отношение друг к другу.

**Ожидаемые результаты:**

**Знать:**

- знать и правильно употреблять термины «уравнение», «неравенства», «система», «совокупность», «модуль», «параметр», «логарифм», «функция», «асимптота», «экстремум»;
- способы решения текстовых задач;
- правила преобразования выражений;
- методы решения уравнений и неравенств;
- основные теоремы и формулы планиметрии и стереометрии;
- основные формулы тригонометрии и простейшие тригонометрические уравнения;
- свойства логарифмов и свойства показательной функции;
- основные приёмы и методы решений алгебраических, иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений, неравенств и их систем;
- алгоритм исследования функции;
- применение производной.

**Уметь:**

- решать алгебраические, тригонометрические, показательные и логарифмические уравнения и неравенства;
- решать системы уравнений и системы неравенств;
- изображать на рисунках и чертежах геометрические фигуры, задаваемые условиями задач;
- проводить полные обоснования при решении задач;
- применять основные методы решения геометрических задач: поэтапного решения и составления уравнений;
- решать уравнения и неравенства, содержащие модуль;
- применять свойства модуля при решении уравнений и неравенств;
- использовать модуль при решении иррациональных уравнений;
- решать задачи с параметрами;
- применять аппарат математического анализа к решению задач;
- строить графики функций;

- применять производную при построении касательной к графику функции, нахождении критических точек, исследований функции на монотонность, нахождении наименьшего и наибольшего значений функции, построении графиков функции.

Контроль результативности выполнения программы осуществляется педагогом в ходе занятий. Текущая диагностика результатов обучения осуществляется систематическим наблюдением педагога за практической, творческой, исследовательской работой учащихся.

#### **Формы подведения итогов:**

контрольное занятие, творческий конкурс, исследовательская работа учащихся, защита творческих проектов учащихся, выпуск математической газеты, выставка рефератов, творческих и практических работ учащихся; итоги математических олимпиад.

**Основная направленность программы – познакомить учащихся с различными методами решения задач, основанными на материале программы общеобразовательной средней школы, проиллюстрировать широкие возможности использования хорошо освоенных школьных знаний и привить учащимся навыки употреблять различные методы рассуждений; обеспечение гарантированного качества подготовки выпускников для сдачи ЕГЭ , поступления в вуз и продолжения образования, а также к профессиональной деятельности, требующей высокой математической культуры.**

Для подтверждения своей успешности учащиеся будут участвовать в математической олимпиаде школы, города, вести самостоятельную исследовательскую работу, по итогам которой оформлять рефераты, создавать проекты, презентации, выпускать газету по математике.

#### **Учебно-тематический план**

##### **10 класс ( 41 часов)**

№	Наименование темы	Всего часов
<b>1</b>	<b>Выражения и преобразования</b>	<b>12 ч</b>
1.1	Корень степени $n$ .	2
1.2	Степень с рациональным показателем.	2
1.3	Логарифмы.	4
1.4	Синус, косинус, тангенс, котангенс.	2

1.5	Прогрессии.	2
<b>2</b>	<b>Уравнения и неравенства.</b>	<b>12 ч</b>
2.1	Уравнения с одной переменной	2
2.2	Рациональные уравнения.	2
2.3	Общие приёмы решения уравнений.	2
2.4	Решение простейших уравнений.	1
2.5	Системы уравнений с двумя переменными.	2
2.6	Неравенства с одной переменной.	2
2.7	Системы неравенств. Совокупность неравенств	1
<b>3</b>	<b>Функции.</b>	<b>7ч</b>
3.1	Числовые функции и их свойства.	1
3.2	Производная функции	2
3.3	Исследование функций с помощью производной.	2
3.4	Первообразная.	2
<b>4</b>	<b>Числа и выражения.</b>	<b>5ч</b>
4.1	Проценты	2
4.2	Решение текстовых задач	3
<b>5</b>	<b>Геометрические фигуры и их свойства.</b>	<b>4ч</b>
5.1	Треугольник .	1
5.2	Многоугольники.	1
5.3	Окружность.	1
5.4	Векторы.	1
	<b>Итого</b>	<b>40</b>
	<b>11 класс ( 41 часов)</b>	
<b>6</b>	<b>Основные методы решения задач</b>	<b>22ч</b>

	<b>письменного экзамена.</b>	
6.1	Методы решения неравенств, содержащих знак модуля.	2
6.2	Методы решения уравнений, содержащих знак модуля.	2
6.3	Методы решения иррациональных неравенств.	2
6.4	Методы решения иррациональных уравнений.	2
6.5	Методы решения логарифмических неравенств.	4
6.6	Методы решения показательно-степенных уравнений.	2
6.7	Методы решения уравнений высших степеней.	3
6.8	Методы решения тригонометрических уравнений.	4
<b>7</b>	<b>Тренировочные варианты ЕГЭ</b>	<b>18ч</b>
	Вариант-1	2
	Вариант-2	2
	Вариант-3	2
	Вариант-4	2
	Вариант-5	2
	Вариант-6	2
	Вариант-7	2
	Вариант-8	2
	Вариант-9	2
<b>8</b>	<b>Итоговое занятие</b>	<b>1ч</b>
	<b>Итого</b>	<b>40</b>
	<b>Итого</b>	<b>80</b>

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.**

## **1. Выражения и преобразования. 12 часов.**

### **1.1. Корень степени $n$ . ( теория и практика)**

Понятие корня степени  $n$ .

Свойства корня степени  $n$ .

Тождественные преобразования иррациональных выражений.

***Примеры заданий ЕГЭ по теме: «Корень степени  $n$ .» (практика)***

### **1.2. Степень с рациональным показателем. . ( теория и практика)**

Понятие степени с рациональным показателем.

Свойства степени с рациональным показателем.

Тождественные преобразования степенных выражений.

***Задания ЕГЭ по теме: «Степень с рациональным показателем». (практика)***

### **1.3. Логарифм. ( теория и практика)**

Понятие логарифма.

Свойства логарифма.

Десятичные и натуральные логарифмы.

Тождественные преобразования логарифмических выражений.

***Задания ЕГЭ по теме: « Логарифмы». (практика)***

### **1.4. Синус, косинус, тангенс, котангенс. ( теория и практика)**

Понятие синуса, косинуса, тангенса и котангенса числового аргумента.

Соотношения между тригонометрическими функциями одного аргумента.

Формулы сложения.

Следствия из формул сложения.

Формулы приведения.

Тождественные преобразования тригонометрических выражений.

***Задания ЕГЭ по теме: « Синус, косинус, тангенс, котангенс.» (практика)***

### **1.5 Прогрессии. ( теория и практика)**

Арифметическая прогрессия.

Геометрическая прогрессия.

***Задания ЕГЭ по теме: « Прогрессии». (практика)***

## **2. Уравнения и неравенства. 12 часов.**

### **2.1 Уравнения с одной переменной. . ( теория и практика)**

### **2.2.Равносильность уравнений. . ( теория и практика)**

***Задания ЕГЭ по теме: « Уравнения с одной переменной». (практика)***

### **2.3 Общие приемы решения уравнений. . ( теория и практика)**

Разложение на множители.

Замена переменной.

Использование свойств функций.

Использование графиков.

***Задания ЕГЭ по теме: « Общие приемы решения уравнений». (практика)***

### **2.4. Решение простейших уравнений. . ( теория и практика)**

Решение иррациональных, тригонометрических, показательных и логарифмических уравнений.

Использование нескольких приемов при решении уравнений.



Решение комбинированных уравнений (показательно-логарифмических, показательно-тригонометрических, логарифмически степенных, дробно-рациональных относительно степенной функции.)

Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля.

Уравнения с параметрами.

**Задания ЕГЭ по теме: «Решение простейших уравнений». (практика)**

2.5 Системы уравнений с двумя переменными. . (теория и практика)

Системы, содержащие одно или два иррациональных уравнения.

Системы, содержащие одно или два тригонометрических уравнения.

Системы, содержащие одно или два показательных уравнения.

Системы, содержащие одно или два логарифмических уравнения.

Использование графиков при решении систем.

Системы, содержащие уравнения разного вида (иррациональные, тригонометрические, показательные, логарифмические.)

Системы уравнений с параметром.

Системы, содержащие одно или два рациональных уравнения.

**Задания ЕГЭ по теме: «Системы уравнений с двумя переменными». (практика)**

2.6 Неравенства с одной переменной. . (теория и практика)

Рациональные неравенства.

Показательные неравенства.

Логарифмические неравенства.

Неравенства, содержащие логарифм с переменным основанием.

Использование графиков при решении неравенств.

Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля.

Неравенства с параметром.

Решение комбинированных неравенств.

**Задания ЕГЭ по теме: «Неравенства с одной переменной». (практика)**

2.7 Системы неравенств. (теория и практика)

### **3. Функции. 7 часов.**

3.1. Числовые функции и их свойства. (теория и практика)

Область определения функции.

Множество значений функции.

Непрерывность функции.

Периодичность функции.

Четность (нечетность) функции.

Возрастание (убывание) функции.

Экстремумы функции.

Наибольшее (наименьшее) значение функции.

Ограниченность функции.

Сохранение знака функции.

Связь между свойствами функции и ее графиком.

Значения функции.

Свойства сложных функций.

***Задания ЕГЭ по теме: «Функции». ( практика)***

**3.2. Производная функции. . ( теория и практика)**

Геометрический смысл производной.

Геометрический смысл производной и график функции.

Геометрический смысл производной и график производной.

Физический смысл производной.

Таблица производных.

Производная суммы двух производных.

Производная произведения двух производных.

Производная частного двух функций.

Производная функции вида  $y = k ( ax + b)$ .

Производная сложной функции.

***Задания ЕГЭ по теме: « Производная». (практика)***

**3.3. Исследование функций с помощью производной.**

( теория и практика)

Промежутки монотонности.

Промежутки монотонности и график производной.

Экстремумы функции.

Точки экстремумов функции.

Наибольшее и наименьшее значения функции.

Точки, в которых функция достигает наибольшего или наименьшего значения и график производной.

Построение графиков функций.

Решение текстовых задач на нахождение наибольшего ( наименьшего) значения величины с помощью производной.

***Задания ЕГЭ по теме: «Исследование функции с помощью производной».***  
**(практика)**

**3.4. Первообразная. ( теория и практика)**

Первообразная суммы функций.

Первообразная произведения функции на число.

Задача о площади криволинейной трапеции.

***Задания ЕГЭ по теме: « Первообразная». (практика)***

**4. Числа и выражения. 5 часов.**

**4.1. Проценты. . ( теория и практика)**

Основные задачи на проценты.

***Задания ЕГЭ по теме: « Проценты». (практика)***

**4.2. Пропорции. ( теория и практика)**

Основное свойство пропорции.

Прямо пропорциональные величины.

Обратно пропорциональные величины.

***Задания ЕГЭ ПО теме: «Пропорции». (практика)***

**4.3. Решение текстовых задач. ( теория и практика)**

Задачи на движение.

Задачи на работу.

Задачи на сложные проценты.

Задачи на десятичную форму записи числа.

Задачи на концентрацию смеси и сплавы.

**Задания ЕГЭ по теме : « Решение текстовых задач». (практика)**

## **5. Геометрические фигуры и их свойства. 4 часа.**

### **5.1.Треугольник. ( теория и практика)**

Признаки равенства и подобия треугольников.

Решение треугольников.

Сумма углов треугольника.

Неравенство треугольников.

Теорема Пифагора.

Теорема синусов и теорема косинусов.

Площадь треугольника.

**Задания ЕГЭ по теме : « Треугольник». (практика)**

### **5.2. Многоугольники. ( теория и практика)**

Параллелограмм, его виды. Площадь параллелограмма.

Прямоугольник. Площадь прямоугольника.

Ромб. Площадь ромба.

Квадрат. Площадь квадрата.

Трапеция. Средняя линия трапеции. Площадь трапеции.

Правильные многоугольники.

**Задания ЕГЭ по теме: « Многоугольники». (практика)**

### **5.3. Окружность. . ( теория и практика)**

Касательная к окружности и ее свойства центральный и вписанный углы.

Длина окружности. Площадь круга.

Окружность, описанная около треугольника.

Окружность, вписанная в треугольник.

Комбинация окружностей, описанных и вписанных в треугольник.

**Задания ЕГЭ по теме: « Окружность». (практика)**

### **5.4. Векторы. ( теория и практика)**

Скалярные и векторные величины.

Равенство векторов.

Координаты вектора.

Сложение векторов.

Умножение вектора на число.

Скалярное произведение векторов. Угол между векторами.

**Задания ЕГЭ по теме : « Векторы». (практика)**

11 класс

## **6.Основные методы решения задач**

### **письменного экзамена. 21 час.**

6.1. Методы решения неравенств, содержащих знак модуля.

( теория и практика)

6.2. Методы решения уравнений, содержащих знак модуля.

( теория и практика)

6.3. Методы решения иррациональных неравенств.

( теория и практика)

6.4. Методы решения иррациональных уравнений.

( теория и практика)

6.5. Методы решения логарифмических неравенств.

( теория и практика)

6.6. Методы решения показательно-степенных уравнений.

( теория и практика)

6.7. Методы решения уравнений высших степеней.

( теория и практика)

6.8. Методы решения тригонометрических уравнений.

( теория и практика)

6.9 Функциональный метод решения уравнений и неравенств.

( теория и практика)

## **7. Тренировочные варианты ЕГЭ. 18 часов.**

Вариант – 1 (практика) Вариант – 2 (практика)

Вариант – 3 (практика) Вариант – 4 (практика)

Вариант-5 (практика) Вариант-6 (практика)

Вариант-7 (практика) Вариант- 8 (практика)

Вариант- 9 (практика)

## **9.Заключительное занятие - 1 час.**

Защита презентации учащихся «Математика – методы решений». (практика)

## **Список литературы для учителя:**

1. Гайдуков И.И. Абсолютная величина: Пособие для учителей. 2-е изд. М., 1968.
2. Гурский И.П. Функции и построение графиков. Просвещение 1968
3. Замыслова А.И. Единый госэкзамен. Ростов-на Дону 2003
4. Зильберг Н.И. Алгебра для углубленного изучения математики. Псков, 1992.
5. Литвиненко В.Н., Мордкович А.Г. Задачник-практикум по математике Москва 2005.
6. Потапов М.К. , Олехник С.Н. Конкурсные задачи по математике Москва 2001.
7. Шахмейстер А.Х. Математика (серия книг). Для тех, кто хочет учиться. Пособие для школьников, абитуриентов и учителей. С.-Петербург. Москва 2006г.
8. Ресурсы Интернета.

**Список литературы для учащихся:**

1.Александров А.Д. Геометрия для 11 класса. Учебное пособие для учащихся школ и классов с углубленным изучением математики. – М.: Просвещение, 2016г.

2.Виленкин Н.Я. Алгебра и математический анализ. 11 класс. Учебное пособие для учащихся и классов с углубленным изучением математики. - М.: Просвещение, 2010г.

3. Галицкий М.Л. Углубленное изучение алгебры и математического анализа. – М.: Просвещение, 1997г.

4. Паповский В.М. Углубленное изучение геометрии в 10-11 классах. – М.: Просвещение, 2003