

**СМОЛЕНСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ С ИНТЕРНАТОМ  
«ЛИЦЕЙ ИМЕНИ КИРИЛЛА И МЕФОДИЯ»**

РАССМОТРЕНО

Руководитель кафедры

\_\_\_\_\_  
И.В.Беркова

Протокол №1

от 30 августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора

\_\_\_\_\_  
Е.В.Шпилецкий

Приказ №60-од

от 31 августа 2023 г.

**Дополнительная образовательная программа  
научно-технической направленности  
«Многопрофильная школа. Курс практической математики»**

Сроки реализации программы: 4 года

Составители:

учителя математики

Трухачева С.В.,

Савченко Е.Г.,

Суворова Е.Г,

г. Смоленск

2023

## Пояснительная записка

Программа «Многопрофильная школа. Курс практической математики» научно-технической направленности разработана с учетом действующих федеральных, региональных нормативно-правовых документов и локальных актов, Положения «О платных дополнительных образовательных услугах и добровольных пожертвованиях СОГБОУИ «Лицей имени Кирилла и Мефодия»», Положения «О многопрофильной школе» СОГБОУИ «Лицей имени Кирилла и Мефодия».

Программа предназначена для обучающихся 14-18 лет, проявляющих интерес к математике, мотивированных к углублению знаний по предмету, расширению кругозора, проецированию предметных знаний в прикладное направление.

Новизна программы заключается в том, что она дополняет и расширяет материал курса математики, а также дает возможность выстраивания учеником индивидуальной образовательной траектории. Актуальность программы обусловлена необходимостью создания условий для профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребенка, реализации концепции профильного обучения как средства дифференциации и индивидуализации обучения, позволяющего более полно учитывать интересы, склонности и способности учащихся, создавать условия для обучения школьников в соответствии с их профессиональными интересами и намерениями в отношении продолжения образования.

Программа дополнительного образования рассчитана на обучающихся 8-11 классов, обладающих определенным багажом знаний, умений и навыков, полученных на уроках математики. Занятия способствуют развитию и поддержке интереса учащихся к выбранному профилю обучения, дают возможность расширить и углубить знания и умения, полученные в процессе учебы, создают условия для всестороннего развития личности, являются источником мотивации учебной деятельности обучающихся, дают им глубокий эмоциональный заряд.

Педагогическая целесообразность разработки и внедрения данной образовательной программы обусловлена потребностью воспитания творческой активности учащихся на основе решения задач по математике. В период ускорения научно-технического прогресса умения ставить и решать задачи необходимо на каждом рабочем месте. С помощью решения задач обобщаются знания о конкретных объектах и явлениях, создаются и решаются проблемные ситуации, формируются практические и интеллектуальные умения, сообщаются знания из истории науки и техники, формируются такие качества личности, как целеустремленность, настойчивость, аккуратность, внимательность, дисциплинированность, развиваются эстетические чувства, формируются творческие способности. Ребенок должен уметь сам сформулировать задачу, новые знания теории помогут ему в процессе решения этой задачи. Данный метод позволяет на занятии сохранить высокий творческий тонус при обращении к теории и ведет к более глубокому ее усвоению.

Цель программы: обеспечение углубленного изучения математики путем дифференциации содержания обучения с возможностью построения индивидуальных образовательных программ для установления преемственности между общим и профессиональным образованием и эффективной подготовки выпускников школы к освоению программ высшего профессионального образования.

Задачи программы:

- оказание обучающимся квалифицированной помощи в расширении, углублении, систематизации и обобщении их знаний по математике;
- развитие у обучающихся интуиции, формально-логического и алгоритмического мышления, навыков моделирования, использования математических методов для изучения смежных дисциплин;
- формирование устойчивого интереса к изучаемым предметам, познавательной активности, умения приобретать и творчески распоряжаться полученными знаниями, потребностей к научно-исследовательской деятельности в процессе активной самостоятельной работы, к продолжению образования и самообразованию.

При отборе учебного материала программы учитывались принципы:

- научности* (ознакомление с научными фактами, понятиями, законами, теориями);
- фундаментальности* (объединение учебного материала на основе научных фактов, фундаментальных понятий и величин, теоретических моделей, законов, уравнений, теорий);
- целостности* (формирование целостной картины мира);
- преемственности и непрерывности* (учёт предшествующей подготовки учащихся);

*систематичности и доступности* (изложение учебного материала в соответствии со сложившейся логикой и уровнем развития учащихся).

Отличительной особенностью данной образовательной программы является ступенчатое построение курса, когда учебный материал изучается постепенно на нескольких уровнях (ступенях) с последовательным углублением и расширением рассматриваемых вопросов. Материал каждого года обучения структурно разбит на несколько тематических модулей. Все модули предусматривают не только усвоение теоретических знаний, но и формирование деятельностно-практического опыта.

Реализация предлагаемой программы способствует формированию у учащихся:

- знаний о понятиях, законах, теориях;
- общенаучных и интеллектуальных умений;
- навыков самостоятельного приобретения, пополнения и творческого применения своих знаний.

В части обеспечения формирования общенаучных и интеллектуальных умений основное внимание уделяется нахождению сходств и различий тех или иных объектов, точному употреблению и интерпретации научных понятий и символов на основе чётко усвоенных определений, и вдумчивого изучения соответствующего теоретического материала, убедительному (вразумительному) обоснованию собственной точки зрения, умению извлекать информацию из различных источников.

В процессе реализации программы *важное значение придаётся практике решения задач*. Материал подобран таким образом, чтобы привить ученику навыки самостоятельной творческой работы, помочь чётко и грамотно излагать свои мысли, познакомить с материалом, часто остающимся за страницами школьных учебников.

#### **Основные методы и формы реализации содержания программы.**

Занятия по данной программе состоят из теоретической и практической частей, причем большее количество времени занимает практическая часть. При проведении занятий в группе используются как фронтальная, так и групповая, индивидуальная работа по решению задач. Используются такие виды деятельности, как теоретические лекции и "активное слушание", аналитическая и исследовательская деятельность (информационный поиск, анализ данных, экспериментирование), инструктажи, беседы, разъяснения, наглядные методы, работа в парах, выполнение индивидуальных и парных проектов, консультации, обсуждения, самостоятельная практическая работа на занятиях.

Программа рассчитана на 4 года и состоит из 4 модулей, рассчитанных на 1 год обучения каждый. Модули программы могут изучаться как последовательно, так и выборочно, в зависимости от уровня подготовки и потребностей обучающихся. Общее количество часов в год (на проведение одного модуля) составляет 56 часов. Занятия проводятся 1 раз в неделю, продолжительность занятия 2 академических часа по 40 минут.

#### **Ожидаемые результаты освоения программы**

В результате освоения данной программы ожидается, что у обучающихся будут сформированы следующие личностные, метапредметные и предметные результаты.

##### *Личностные результаты:*

- 1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
- 2) ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- 3) осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- 4) умение контролировать процесс и результат учебной деятельности;
- 5) критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении нестандартных задач.

##### *Метапредметные результаты:*

- 1) умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

2) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

3) умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;

4) устанавливать причинно-следственные связи, проводить доказательное рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

5) развитие умений работать с учебным текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением общепринятой в науке терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования;

6) умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения проблем, и представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации;

7) умение понимать и использовать средства наглядности (чертежи, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

8) умение выдвигать гипотезы при решении задач и понимать необходимость их проверки;

*Предметные результаты:*

1) осознание значения математики для повседневной жизни человека;

2) владение базовым понятийным аппаратом и приемами решения задач по основным разделам содержания предмета.

3) представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники;

4) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни.

#### **Оценка результатов освоения программы.**

В процессе прохождения программы педагог проводит текущий контроль по окончании изучения каждого тематического модуля и промежуточный в конце каждого года обучения. Итоговый контроль проводится в конце последнего года обучения.

#### **Средства, необходимые для реализации программы.**

Занятия проводятся в учебной аудитории. Занятия проводят учителя математики. Для проведения занятий желательно наличие компьютера учителя, комплекта демонстрационного оборудования.

#### **Формы занятий:**

Лекционно-семинарские, практические занятия; защита творческих работ.

#### **Способы оценивания достижений учащихся:**

- контроль теоретических знаний;
- оценка полноты и правильности выполнения учащимися практических заданий;
- защита творческих заданий, проектов.

## Содержание

### 8 класс

#### 1. Тожественные преобразования. Решение уравнений

Тожественные преобразования. Одночлены и многочлены. Разложение многочленов на множители. Метод выделения полного квадрата. Уравнения с одной переменной. Метод неопределенных коэффициентов. Определение модуля числа. Свойства модуля числа. Решение уравнений с модулем. Функция модуля числа и её график. Построение графика функции с модулем.

#### 2. Геометрия: треугольники, параллельные прямые

Из истории геометрии. Простые геометрические фигуры. Три признака равенства треугольников. Равнобедренный треугольник. Параллельные прямые.

#### 3. Системы уравнений

Уравнения с двумя переменными. График уравнения. Системы уравнений. Решение задач с помощью уравнений и систем уравнений. Уравнения с параметрами. Построение графиков функций.

#### 4. Квадратные корни

Арифметический квадратный корень. Свойства арифметического квадратного корня и их применение. Функция арифметического квадратного корня и её график.

#### 5. Квадратные уравнения

Квадратное уравнение и его корни. Формула корней квадратного уравнения. Решение задач с помощью квадратных уравнений. Теорема Виета. Решение уравнений с параметром.

#### 6. Геометрия: задачи на построение

Геометрические места точек на плоскости. Простейшие задачи на построение треугольников. Занимательные задачи по геометрии.

### 9 класс

#### 1. Подобие треугольников. Трапеция

Прямоугольный треугольник. Подобие треугольников. Признаки подобия треугольников. Свойства медиан, биссектрис, высот треугольника. Трапеция. Свойства трапеции.

#### 2. Квадратные уравнения. Многочлены.

Квадратные уравнения. Уравнения, сводящиеся к квадратным (биквадратные, возвратные и др.); - выделение полного квадрата; - теорема Виета. Многочлены. Деление с остатком. Теорема Безу. Уравнения высших степеней.

#### 3. Уравнения и неравенства с модулем. Графики функций.

Уравнения с модулем. Рациональные неравенства (метод интервалов). Неравенства с модулем. График квадратичной функции. График  $y=a|x+b|+c$  и другие графики с модулем. График  $y=(ax+b)/(cx+d)$ .

#### 4. Системы уравнений. Иррациональные уравнения.

Системы линейных уравнений. Системы, сводящиеся к решению однородного уравнения. Симметрические системы. Прочие нелинейные системы. Иррациональные уравнения. Текстовые задачи.

#### 5. Окружность. Вписанные и описанные фигуры. Площадь.

Свойства касательных, хорд и секущих. Вписанные и описанные треугольники и четырехугольники. Задачи на построение с помощью циркуля и линейки. Площадь треугольника. Площадь четырехугольника.

#### 6. Элементы теории множеств. Элементы логики

Множества. Конечные и бесконечные множества. Операции над множествами. Мощность множеств. Счётные и несчётные множества. Элементы логики. Метод математической индукции. Обратные и противоположные теоремы. Необходимые и достаточные условия.

#### 7. Элементы комбинаторики.

Понятие о вероятности случайного события

Примеры простейших комбинаторных задач. Понятие выборки. Размещения, перестановки, сочетания. Свойства чисел . Бином Ньютона. Случайные события и их вероятности.

### 10 класс

#### 1. Алгебраические уравнения и неравенства

Понятие равносильности неравенств. Рациональные неравенства. Метод интервалов. Иррациональные неравенства. Неравенства с модулем. Неравенства с параметрами. Условия равносильности, дающие возможность решать неравенства с модулем, не раскрывая модуль.

## 2. Графики и множества на плоскости

Графики функций и их построение. Построение множеств точек на плоскости. Преобразование графиков. График дробно-линейной функции. Графики функций с модулями. Графики в задачах с параметрами.

## 3. Площадь многоугольника. Гомотетия

Площадь многоугольника. Различные формулы площади и их применение. Теоремы синусов и косинусов. Гомотетия.

## 4. Последовательности. Пределы. Производная.

Бесконечные последовательности. Формула общего члена. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Решение некоторых рекуррентных соотношений. Предел последовательности. Вычисление пределов функций. Асимптоты. Непрерывность в точке. Экстремум функции. Построение эскизов графиков функций. Производная.

## 5. Тригонометрические функции и уравнения. Решение задач с использованием производной.

Определение функции. Числовые функции и их графики. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Тригонометрические функции и обратные тригонометрические функции. Решение тригонометрических уравнений. Производная тригонометрических функций.

## 6. Прямые и плоскости в пространстве

Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Параллельное и центральное проектирование. Сечения многогранников. Построение сечений методом «следов». Построение сечений методом проектирования.

## 7. Комплексные числа

Определение комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексных чисел, комплексная плоскость. Тригонометрическая форма записи комплексного числа; умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Возведение в степень и извлечение корня. Комплексные числа и многочлены. Алгебраические уравнения.

## 11 класс

### 1. Алгебраические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств

Алгебраические уравнения и неравенства с одной переменной. Системы алгебраических уравнений и неравенств. Уравнения и системы уравнений с параметрами. Задачи на составление уравнений и неравенств.

### 2. Методы решения планиметрических задач

Повторение некоторых основных теорем планиметрии. Решение планиметрических задач с использованием алгебраических и тригонометрических методов.

### 3. Тригонометрические уравнения, системы, неравенства

Решение тригонометрических уравнений: метод разложения на множители, метод введения новой переменной, метод оценок. Однородные уравнения. Системы уравнений. Неравенства. Задачи с параметрами.

### 4. Показательные и логарифмические уравнения, системы, неравенства

Логарифмирование и потенцирование. Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Уравнения, сводящиеся к показательным и логарифмическим. Системы уравнений

Неравенства, содержащие показательные и логарифмические функции. Уравнения и неравенства с параметрами. Метод интервалов для показательных и логарифмических неравенств. Условия равносильности для перехода к классическим неравенствам

### 5. Задачи с параметрами.

Простейшие задачи с параметром. Квадратные уравнения и неравенства с параметром. Аналитические методы решения задач с параметром. Графические методы решения задач с параметрами.

### 6. Векторы и координаты в пространстве.

Векторы и координаты в пространстве. Коллинеарность, компланарность векторов. Угол между двумя прямыми, прямой и плоскостью, угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между двумя скрещивающимися прямыми. Сфера и многогранник.

### 7. Текстовые задачи. Прогрессии.

Задачи на движение. Задачи на совместную работу. Задачи на смеси и сплавы. Задачи на проценты. Задачи с экономическим содержанием. Задачи с ограничениями – неравенствами. Задачи с целочисленными переменными. Арифметическая и геометрическая прогрессии.

# Учебно-тематическое планирование

8 класс

Тема занятий	Количество часов		
	всего	теория	практика
<b>Тождественные преобразования. Решение уравнений</b>			
Тождественные преобразования. Одночлены и многочлены. Стандартный вид многочлена.	1	0,5	0,5
Разложение многочлена на множители. Метод группировки.	2	1	1
Выделение полного квадрата из квадратного трехчлена.	2	0,5	1,5
Уравнение с одной переменной.	2	0	2
Первые представления о методе неопределенных коэффициентов.	1	0,5	0,5
Модуль числа. Решение уравнений с модулем.	2	0,5	1,5
Построение графика функции модуля числа.	2	1	1
<b>Итого:</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
<b>Геометрия: треугольники, параллельные прямые</b>			
Из истории геометрии	1	1	0
Простые геометрические фигуры	1	0	1
Три признака равенства треугольников	2	0,5	1,5
Равнобедренный треугольник	2	0,5	1,5
Параллельные прямые	2	0,5	1,5
<b>Итого:</b>	<b>8</b>	<b>2,5</b>	<b>5,5</b>
<b>Системы уравнений</b>			
Линейные уравнения с двумя переменными	2	0,5	1,5
График уравнения с двумя переменными	2	0,5	1,5
Системы линейных уравнений	2	0,5	1,5
Решение систем уравнений с параметром	2	1	1
Решение систем уравнений с модулем	2	0,5	1,5
Решение задач с помощью систем уравнений	2	0	2
<b>Итого:</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>
<b>Квадратные корни</b>			
Определение арифметического квадратного корня	1	0,5	0,5
Уравнение $x^2=a$	1	0	1
Свойства арифметического квадратного корня	1	0,5	0,5
Преобразование выражений, содержащих квадратные корни	2	0,5	1,5
Преобразование двойных радикалов	1	0	1
Построение графиков функций	2	0,5	1,5
<b>Итого:</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
<b>Квадратные уравнения</b>			
Уравнения и правила их преобразований	1	0,5	0,5
Линейные уравнения	1	0	1
Квадратные уравнения	1	0	1
Теорема Виета. Приведенное квадратное уравнение.	1	0	1
Решение уравнений, приводящихся к квадратным	1	0	1
Решение уравнений с модулями	1	0,5	0,5
Решение уравнений с параметрами	1	0	1
Решение задач, сводящихся к квадратным уравнениям	1	0	1
<b>Итого:</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>7</b>
<b>Геометрия: задачи на построение</b>			
Геометрические места точек на плоскости	2	1	1
Простейшие задачи на построение треугольников	3	1	2
Занимательные задачи по геометрии	3	0	3
<b>Итого:</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
<b>Всего:</b>	<b>56</b>	<b>14,5</b>	<b>41,5</b>

9 класс

Тема занятий	Количество часов		
	теория	практика	
<b>Подобие треугольников. Трапеция</b>			
Прямоугольный треугольник. Метрические соотношения.	2	1	1
Замечательные точки треугольника. Теоремы о высотах и медианах.	1	0,5	0,5
Подобие треугольников. Применение подобия при решении задач	1	0,5	0,5
Две леммы о высотах. Теоремы о биссектрисе	1	0,5	0,5
Задачи о делении отрезка. Теорема Менелая	2	0,5	1,5
Трапеция	2	1	1
<b>Итого:</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Квадратное уравнение. Многочлены</b>			
Квадратный трехчлен. Квадратные уравнения. Теорема Виета.	1	0,5	0,5
Многочлены. Деления с остатком	1	0,5	0,5
Уравнения высших степеней	2	1	1
Теорема Безу	2	1	1
<b>Итого:</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Уравнения и неравенства с модулями. Графики функций</b>			
График квадратичной функции	2	0,5	1,5
Решение рациональных неравенств (метод интервалов)	3	1	2
Свойства модуля. Геометрический смысл модуля	2	0,5	1,5
Уравнения, содержащие знак модуля	2	1	1
Неравенства, содержащие знак модуля	2	1	1
Построение графиков функций, содержащих знак модуля. График дробно-линейной функции	2	1	1
<b>Итого:</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>8</b>
<b>Системы уравнений. Иррациональные уравнения</b>			
Системы линейных уравнений. Системы, сводящиеся к решению однородных уравнений	2	1	1
Симметрические уравнения	2	1	1
Иррациональные уравнения. Другие нелинейные системы уравнений	2	1	1
<b>Итого:</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Окружность. Вписанные и описанные фигуры. Площадь.</b>			
Свойства касательных, хорд и секущих	3	1	2
Вписанные и описанные четырехугольники и треугольники	3	1	2
Задачи на построение. Площадь треугольника и четырехугольника	3	1	2
<b>Итого:</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>6</b>
<b>Элементы теории множеств. Элементы логики</b>			
Множество. Подмножество. Равенство множеств. Числовые множества и множества точек.	1	0,5	0,5
Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. Мощность множества.	1	0,5	0,5
Конечные множества. Эквивалентность множеств. Счетные и несчетные множества	1	0,5	0,5
Элементы логики. Предложения, зависящие от переменных. Метод математической индукции	1	0,5	0,5
Обратные и противоположные теоремы. Необходимые и достаточные условия.	1	0,5	0,5
<b>Итого:</b>	<b>5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>
<b>Элементы комбинаторики и вероятности случайного события</b>			
Понятие случайного события. Правило произведения	1	0,5	0,5
Размещения и перестановки	1	0,5	0,5
Сочетания	2	0,5	1,5

Треугольник Паскаля. Бином Ньютона	2	1	1
Случайные события. Вероятность	2	0,5	1,5
<b>Итого:</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
<b>Всего:</b>	<b>56</b>	<b>23,5</b>	<b>32,5</b>

### 10 класс

Тема занятий		Количество часов	
		теория	практика
<b>Алгебраические уравнения и неравенства</b>			
Понятие равносильности неравенств. Рациональные неравенства	1	0,5	0,5
Метод интервалов	1	0,5	0,5
Иррациональные неравенства	2	0,5	1,5
Неравенства с модулем	2	0,5	1,5
Неравенства с параметрами	2	0,5	1,5
Условия равносильности, дающие возможность решать неравенства с модулем, не раскрывая модуль	2	0,5	1,5
<b>Итого:</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>7</b>
<b>Графики и множества на плоскости</b>			
Графики функций и их построение. Построение множеств точек на плоскости	1	0,5	0,5
Преобразование графиков. График дробно-линейной функции. Графики функций с модулями. Графики в задачах с параметрами	4	0,5	3,5
<b>Итого:</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
<b>Площадь многоугольника. Гомотетия</b>			
Площадь многоугольника. Различные формулы площади и их применение	2	0,5	1,5
Теоремы синусов и косинусов.	2	0,5	1,5
Гомотетия	2	0,5	1,5
<b>Итого:</b>	<b>6</b>	<b>1,5</b>	<b>4,5</b>
<b>Последовательности. Пределы. Производная</b>			
Бесконечные последовательности. Формула общего члена.	1	0,5	0,5
Арифметическая и геометрическая прогрессии. Решение некоторых рекуррентных соотношений. Предел последовательности	2	0,5	1,5
Вычисление пределов функций	2	0,5	1,5
Асимптоты	2	0,5	1,5
Непрерывность в точке. Экстремум функции.	2	0,5	1,5
Построение эскизов графиков функций. Производная	2	0,5	1,5
<b>Итого:</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>8</b>
<b>Тригонометрические функции и уравнения. Решение задач с использованием производной</b>			
Определение функции. Числовые функции и их графики	2	0	2
Чётные и нечётные функции. Периодические функции	2	0,5	1,5
Тригонометрические функции и обратные тригонометрические функции. Решение тригонометрических уравнений. Производная тригонометрических функций	4	1	3
<b>Итого:</b>	<b>8</b>	<b>1,5</b>	<b>6,5</b>
<b>Прямые и плоскости в пространстве</b>			
Прямые и плоскости в пространстве.	2	0,5	1,5
Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.	2	0,5	1,5
Параллельное и центральное проектирование.	2	0,5	1,5
Сечения многогранников. Построение сечений методом «следов». Построение сечений методом проектирования	4	0,5	3,5
<b>Итого:</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>

<b>Комплексные числа</b>			
Определение комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексных чисел, комплексная плоскость.	2	0,5	1,5
Тригонометрическая форма записи комплексного числа; умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме.	2	0,5	1,5
Возведение в степень и извлечение корня. Комплексные числа и многочлены. Алгебраические уравнения	2	0,5	1,5
<b>Итого:</b>	<b>6</b>	<b>1,5</b>	<b>4,5</b>
<b>Всего:</b>	<b>56</b>	<b>13,5</b>	<b>42,5</b>

### 11 класс

Тема занятий		Количество часов	
		теория	практика
<b>Алгебраические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств</b>			
Равносильность уравнений и неравенств	1	1	0
Иррациональные неравенства	1	0	1
Неравенства, содержащие модуль	1	0	1
Системы уравнений	1	0	1
Однородные уравнения и системы	1	0	1
Симметрические системы	1	0	1
<b>Итого:</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>Методы решения планиметрических задач</b>			
Подобие треугольников. Отношение площадей подобных треугольников. Свойства медиан, биссектрис и высот.	2	1	1
Задачи о делении отрезка. Теорема Менелая	1	0	1
Свойства касательных, хорд, секущих. Вписанные и описанные четырехугольники.	1	0	1
Теоремы косинусов и синусов. Применение тригонометрии к решению геометрических задач.	2	1	1
Рисунок в геометрической задаче.	1	1	0
<b>Итого:</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Тригонометрические уравнения, системы, неравенства</b>			
Тригонометрические уравнения	3	0,5	2,5
Тригонометрические системы	2	0	2
Тригонометрические неравенства	2	1	1
Нестандартные примеры и задачи с параметром.	1	0	1
<b>Итого:</b>	<b>8</b>	<b>1,5</b>	<b>6,5</b>
<b>Показательные и логарифмические уравнения, системы, неравенства</b>			
Логарифмирование и потенцирование	1	0,5	0,5
Показательные уравнения. Логарифмические уравнения	2	1	1
Уравнения, сводящиеся к показательным и логарифмическим	2	0	2
Системы уравнений	2	0	2
Неравенства, содержащие показательные и логарифмические функции	2	1	1
Уравнения и неравенства с параметрами	2	1	1
Метод интервалов для показательных и логарифмических неравенств	1	0,5	0,5
Условия равносильности для перехода к классическим неравенствам	1	0	1
<b>Итого:</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>9</b>
<b>Задачи с параметрами</b>			
Простейшие задачи с параметром	1	0	1
Квадратные уравнения и неравенства с параметром	2	1	1

Аналитические методы решения задач с параметром	2	1	1
Графические методы решения задач с параметром	2	1	1
<b>Итого:</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Векторы и координаты в пространстве</b>			
Векторы и координаты в пространстве. Коллинеарность, компланарность векторов.	1	0,5	0,5
Угол между двумя прямыми	1	0,5	0,5
Угол между прямой и плоскостью, угол между двумя плоскостями	2	1	1
Расстояние от точки до плоскости.	1	0	1
Расстояние между скрещивающимися прямыми	1	0	1
Сфера и многогранник	2	1	1
<b>Итого:</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
<b>Текстовые задачи. Прогрессии</b>			
Задачи на движение. Задачи на совместную работу. Задачи на смеси и сплавы. Задачи на проценты. Задачи с экономическим содержанием.	3	0,5	2,5
Задачи с ограничениями – неравенствами. Задачи с целочисленными переменными.	2	0,5	1,5
Арифметическая и геометрическая прогрессии.	2	0,5	1,5
<b>Итого:</b>	<b>7</b>	<b>1,5</b>	<b>5,5</b>
<b>Всего:</b>	<b>56</b>	<b>17</b>	<b>39</b>

# Календарно-тематическое планирование

8 класс

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Дата	Коррекция планирования
1.	Тождественные преобразования	1		
2.	Одночлены и многочлены. Стандартный вид многочлена	1		
3.	Разложение многочлена на множители	1		
4.	Выделение полного квадрата из квадратного трехчлена	1		
5.	Выделение полного квадрата из квадратного трехчлена	1		
6.	Уравнение с одной переменной	1		
7.	Уравнение с одной переменной	1		
8.	Первые представления о методе неопределенных коэффициентов.	1		
9.	Модуль числа. Решение уравнений с модулем	1		
10.	Модуль числа. Решение уравнений с модулем	1		
11.	Построение графика функции модуля числа.	1		
12.	Построение графика функции модуля числа.	1		
13.	Из истории геометрии	1		
14.	Простые геометрические фигуры	1		
15.	Три признака равенства треугольников	1		
16.	Три признака равенства треугольников	1		
17.	Равнобедренный треугольник	1		
18.	Равнобедренный треугольник	1		
19.	Параллельные прямые	1		
20.	Параллельные прямые	1		
21.	Линейные уравнения с двумя переменными	1		
22.	Линейные уравнения с двумя переменными	1		
23.	График уравнения с двумя переменными	1		
24.	График уравнения с двумя переменными	1		
25.	Системы линейных уравнений	1		
26.	Системы линейных уравнений	1		
27.	Решение систем уравнений с параметром	1		
28.	Решение систем уравнений с параметром	1		
29.	Решение систем уравнений с модулем	1		
30.	Решение систем уравнений с модулем	1		
31.	Решение задач с помощью систем уравнений	1		
32.	Решение задач с помощью систем уравнений	1		
33.	Определение арифметического квадратного корня	1		
34.	Уравнение $x^2=a$	1		
35.	Свойства арифметического квадратного корня	1		
36.	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни	1		
37.	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни	1		
38.	Преобразование двойных радикалов	1		
39.	Построение графиков функций	1		
40.	Построение графиков функций	1		
41.	Уравнения и правила их преобразований	1		
42.	Линейные уравнения	1		
43.	Квадратные уравнения	1		
44.	Теорема Виета. Приведенное квадратное уравнение.	1		
45.	Решение уравнений, приводящихся к квадратным	1		
46.	Решение уравнений с модулями	1		
47.	Решение уравнений с параметрами	1		

48.	Решение задач, сводящихся квадратным уравнениям	1		
49.	Геометрические места точек на плоскости	1		
50.	Геометрические места точек на плоскости	1		
51.	Простейшие задачи на построение треугольников	1		
52.	Простейшие задачи на построение треугольников	1		
53.	Простейшие задачи на построение треугольников	1		
54.	Занимательные задачи по геометрии	1		
55.	Занимательные задачи по геометрии	1		
56.	Занимательные задачи по геометрии	1		

**9 класс**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Дата</b>	<b>Коррекция планирования</b>
1.	Прямоугольный треугольник. Метрические соотношения.	1		
2.	Прямоугольный треугольник. Метрические соотношения.	1		
3.	Замечательные точки треугольника. Теоремы о высотах и медианах.	1		
4.	Подобие треугольников. Применение подобия при решении задач	1		
5.	Две леммы о высотах. Теоремы о биссектрисе	1		
6.	Задачи о делении отрезка. Теорема Менелая	1		
7.	Задачи о делении отрезка. Теорема Менелая	1		
8.	Трапеция	1		
9.	Трапеция	1		
10.	Квадратный трехчлен. Квадратные уравнения. Теорема Виета.	1		
11.	Многочлены. Деления с остатком	1		
12.	Уравнения высших степеней	1		
13.	Уравнения высших степеней	1		
14.	Теорема Безу	1		
15.	Теорема Безу	1		
16.	График квадратичной функции	1		
17.	График квадратичной функции	1		
18.	Решение рациональных неравенств (метод интервалов)	1		
19.	Решение рациональных неравенств (метод интервалов)	1		
20.	Решение рациональных неравенств (метод интервалов)	1		
21.	Свойства модуля. Геометрический смысл модуля	1		
22.	Свойства модуля. Геометрический смысл модуля	1		
23.	Уравнения, содержащие знак модуля	1		
24.	Уравнения, содержащие знак модуля	1		
25.	Неравенства, содержащие знак модуля	1		
26.	Неравенства, содержащие знак модуля	1		
27.	Построение графиков функций, содержащих знак модуля. График дробно-линейной функции	1		
28.	Построение графиков функций, содержащих знак модуля. График дробно-линейной функции	1		
29.	Системы, сводящиеся к решению однородных уравнений	1		
30.	Системы, сводящиеся к решению однородных уравнений	1		
31.	Симметрические уравнения	1		
32.	Симметрические уравнения	1		
33.	Иррациональные уравнения. Другие нелинейные системы уравнений	1		
34.	Иррациональные уравнения. Другие нелинейные системы уравнений	1		

35.	Свойства касательных, хорд и секущих	1		
36.	Свойства касательных, хорд и секущих	1		
37.	Свойства касательных, хорд и секущих	1		
38.	Вписанные и описанные четырехугольники и треугольники	1		
39.	Вписанные и описанные четырехугольники и треугольники	1		
40.	Вписанные и описанные четырехугольники и треугольники	1		
41.	Задачи на построение. Площадь треугольника и четырехугольника	1		
42.	Задачи на построение. Площадь треугольника и четырехугольника	1		
43.	Задачи на построение. Площадь треугольника и четырехугольника	1		
44.	Множество. Подмножество. Равенство множеств. Числовые множества и множества точек.	1		
45.	Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. Мощность множества.	1		
46.	Конечные множества. Эквивалентность множеств. Счетные и несчетные множества	1		
47.	Элементы логики. Предложения, зависящие от переменных. Метод математической индукции	1		
48.	Обратные и противоположные теоремы. Необходимые и достаточные условия.	1		
49.	Понятие случайного события. Правило произведения	1		
50.	Размещения и перестановки	1		
51.	Сочетания	1		
52.	Сочетания	1		
53.	Треугольник Паскаля. Бином Ньютона	1		
54.	Треугольник Паскаля. Бином Ньютона	1		
55.	Случайные события. Вероятность	1		
56.	Случайные события. Вероятность	1		

### 10 класс

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Дата	Коррекция планирования
1.	Понятия равносильности неравенств. Рациональные неравенства.	1		
2.	Метод интервалов.	1		
3.	Иррациональные неравенства	1		
4.	Иррациональные неравенства	1		
5.	Неравенства с модулем.	1		
6.	Неравенства с модулем.	1		
7.	Неравенства с параметрами.	1		
8.	Неравенства с параметрами.	1		
9.	Условия равносильности, дающие возможность решать неравенства с модулем, не раскрывая модуль.	1		
10.	Условия равносильности, дающие возможность решать неравенства с модулем, не раскрывая модуль.	1		
11.	Графики функций и их построение. Построение множеств точек на плоскости	1		
12.	Преобразование графиков.	1		
13.	График дробно-линейной функции	1		
14.	Графики функций с модулями.	1		
15.	Графики в задачах с параметрами	1		

16.	Площадь многоугольника. Различные формулы площади и их применение	1		
17.	Площадь многоугольника. Различные формулы площади и их применение	1		
18.	Теоремы синусов и косинусов.	1		
19.	Теоремы синусов и косинусов.	1		
20.	Гомотетия	1		
21.	Гомотетия	1		
22.	Бесконечные последовательности. Формула общего члена.	1		
23.	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Решение некоторых рекуррентных соотношений. Предел последовательности	1		
24.	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Решение некоторых рекуррентных соотношений. Предел последовательности	1		
25.	Вычисление пределов функций	1		
26.	Вычисление пределов функций	1		
27.	Асимптоты.	1		
28.	Асимптоты.	1		
29.	Непрерывность в точке. Экстремум функции.	1		
30.	Непрерывность в точке. Экстремум функции.	1		
31.	Построение эскизов графиков функций. Производная	1		
32.	Построение эскизов графиков функций. Производная	1		
33.	Определение функции. Числовые функции и их графики	1		
34.	Определение функции. Числовые функции и их графики	1		
35.	Чётные и нечётные функции. Периодические функции	1		
36.	Чётные и нечётные функции. Периодические функции	1		
37.	Тригонометрические функции и обратные тригонометрические функции.	1		
38.	Решение тригонометрических уравнений. Производная тригонометрических функций	1		
39.	Решение тригонометрических уравнений. Производная тригонометрических функций	1		
40.	Решение тригонометрических уравнений. Производная тригонометрических функций	1		
41.	Прямые и плоскости в пространстве.	1		
42.	Прямые и плоскости в пространстве.	1		
43.	Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.	1		
44.	Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.	1		
45.	Параллельное и центральное проектирование.	1		
46.	Параллельное и центральное проектирование.	1		
47.	Сечения многогранников. Построение сечений методом «следов».	1		
48.	Сечения многогранников. Построение сечений методом «следов».	1		
49.	Построение сечений методом проектирования	1		
50.	Построение сечений методом проектирования	1		
51.	Определение комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексных чисел, комплексная плоскость.	1		
52.	Определение комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексных чисел, комплексная плоскость.	1		

53.	Тригонометрическая форма записи комплексного числа; умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме.	1		
54.	Тригонометрическая форма записи комплексного числа; умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме.	1		
55.	Возведение в степень и извлечение корня. Комплексные числа и многочлены. Алгебраические уравнения	1		
56.	Возведение в степень и извлечение корня. Комплексные числа и многочлены. Алгебраические уравнения	1		

### 11 класс

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Дата	Коррекция планирования
1.	Равносильность уравнений и неравенств	1		
2.	Иррациональные неравенства	1		
3.	Неравенства, содержащие модуль	1		
4.	Системы уравнений	1		
5.	Однородные уравнения и системы	1		
6.	Симметрические системы	1		
7.	Подобие треугольников. Отношение площадей подобных треугольников	1		
8.	Свойства медиан, биссектрис и высот	1		
9.	Задачи о делении отрезка. Теорема Менелая	1		
10.	Свойства касательных, хорд, секущих. Вписанные и описанные четырехугольники.	1		
11.	Теоремы косинусов и синусов. Применение тригонометрии к решению геометрических задач	1		
12.	Применение тригонометрии к решению геометрических задач	1		
13.	Рисунок в геометрической задаче	1		
14.	Решение тригонометрических уравнений: метод разложения на множители	1		
15.	Решение тригонометрических уравнений: метод введения новой переменной, метод оценок	1		
16.	Однородные уравнения	1		
17.	Тригонометрические системы	1		
18.	Тригонометрические системы	1		
19.	Тригонометрические неравенства	1		
20.	Тригонометрические неравенства	1		
21.	Нестандартные примеры и задачи с параметром	1		
22.	Логарифмирование и потенцирование	1		
23.	Показательные уравнения	1		
24.	Логарифмические уравнения	1		
25.	Уравнения, сводящиеся к показательным и логарифмическим	1		
26.	Уравнения, сводящиеся к показательным и логарифмическим	1		
27.	Системы уравнений	1		
28.	Системы уравнений	1		
29.	Неравенства, содержащие показательные и логарифмические функции	1		
30.	Неравенства, содержащие показательные и логарифмические функции	1		
31.	Уравнения и неравенства с параметрами	1		
32.	Уравнения и неравенства с параметрами	1		

33.	Метод интервалов для показательных и логарифмических неравенств	1		
34.	Условия равносильности для перехода к классическим неравенствам	1		
35.	Простейшие задачи с параметром	1		
36.	Квадратные уравнения с параметром	1		
37.	Квадратные неравенства с параметром	1		
38.	Аналитические методы решения задач с параметром	1		
39.	Аналитические методы решения задач с параметром	1		
40.	Графические методы решения задач с параметром	1		
41.	Графические методы решения задач с параметром	1		
42.	Векторы и координаты в пространстве. Коллинеарность, компланарность векторов.	1		
43.	Угол между двумя прямыми	1		
44.	Угол между прямой и плоскостью	1		
45.	Угол между двумя плоскостями	1		
46.	Расстояние от точки до плоскости	1		
47.	Расстояние между двумя скрещивающимися прямыми	1		
48.	Сфера и многогранник	1		
49.	Сфера и многогранник	1		
50.	Задачи на движение.	1		
51.	Задачи на совместную работу. Задачи на смеси и сплавы.	1		
52.	Задачи на проценты. Задачи с экономическим содержанием.	1		
53.	Задачи с ограничениями – неравенствами	1		
54.	Задачи с целочисленными переменными	1		
55.	Арифметическая и геометрическая прогрессии	1		
56.	Арифметическая и геометрическая прогрессии	1		

### Список используемой литературы:

1. Акулич И.Ф. Учимся решать сложные олимпиадные задачи – Москва, Илекса, 2016
2. Бачурин В.А. Задачи по элементарной математике и началам математического анализа. - М.: Физматлит, 2005.
3. Бродский Я.С. Статистика. Вероятность. Комбинаторика. - М.: Оникс; Мир и Образование, 2008.
4. Галицкий М.Л., Гольдман А.М., Звавич Л.И. Сборник задач по алгебре 8-9 – Москва, Просвещение, 1997
5. Горнштейн П.И., Полонский В.Б., Якир М.С. Задачи с параметрами – Москва, Илекса, 2005
6. Крамор В.С. Задачи на составление уравнений и методы их решения. - М.: Оникс; Мир и Образование; 2009.
7. Крамор В.С. Задачи с параметрами и методы их решения. - М.: Оникс; Мир и Образование; 2007.
8. Лурье М.В. Алгебра. Техника решения задач. - М.: УНЦ ДО, 2005.
9. Лурье М.В. Геометрия. Техника решения задач. - М.: 2004.
10. Олимпиада школьников «Шаг в будущее». Демонстрационные варианты и задания для тренировки по физике и математике. Тематический сборник информационно-методических и образовательных материалов / Под ред. Н.Я. Ирьянова. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 150 с.
11. Сборник задач по математике с решениями. 8-11 классы. Под ред. Сканава М.И. - М.: 2012.
12. Смирнова И.М., Смирнов В.А. Геометрические задачи с практическим содержанием. - М.: 2010.
13. Шахмейстер А.Х. Уравнения и неравенства с параметром – Москва, МЦМНО, 2014
14. Шевкин А.В. Текстовые задачи по математике 7-11 классы – Москва, Илекса, 2017
15. Шклярский Д.О., Ченцов Н.Н., Яглом И.М. Геометрические неравенства и задачи на максимум и минимум. - М., Наука, Физматлит, 1970.
16. Шклярский Д.О., Ченцов Н.Н., Яглом И.М. Геометрические оценки и задачи из комбинаторной геометрии. - М., Наука, Физматлит, 1974.