

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
"Школа № 35"

РАССМОТРЕНО:

МО учителей

Протокол № 1 от 30.08.16

Л.И. Степанова ФИО



Программа учебного курса  
«Сложные вопросы математики»  
для учащихся 9-11 классов

Составитель:  
Л.И. Соболева

Г. Нижний Новгород  
2016 г.

## **Пояснительная записка**

Программа данного курса направлена на организацию работы с детьми, желающими пройти целенаправленную математическую подготовку.

Предлагаемый курс освещает вопросы, намеченные, но совершенно не проработанные в общем курсе школьной программы по математике.

Актуальность программы заключается в создании условий по обеспечению образовательных запросов отдельной категории учащихся на овладение математическими знаниями на более высоком уровне.

Востребованность математических знаний у обучающихся объясняется и тем, что математику, в отличие от других предметов, сдают в высших учебных заведениях разного профиля. Поэтому возрастает заинтересованность в успешной сдаче экзамена в форме ГИА, результативности участия в предметных олимпиадах и конкурсах, дающих шанс для получения высшего математического образования.

Курс открывает перед учащимися значительное число эвристических приемов общего характера, ценных для математического развития личности, применимых в исследованиях и на любом другом математическом материале.

### **Цель программы**

Обеспечение образовательных запросов отдельной категории обучающихся в области математики через организацию занятий математического практикума.

### **Задачи программы**

- ✓ углубление знаний и умений обучающихся в данных областях математики
- ✓ формирование логического мышления и математической культуры у школьников
- ✓ формирование у учащихся устойчивого интереса к предмету
- ✓ развитие математических способностей
- ✓ ориентация на профессию, связанную с математикой
- ✓ способствовать формированию первичных навыков исследовательской деятельности
- ✓ создать условия для формирования аналитических и графических приемов решения заданий
- ✓ реализовать логические и эвристические способности учащихся в ходе исследовательской деятельности

Предполагаемая программа охватывает весь материал, содержащийся в программе базового общеобразовательного уровня. Учащиеся должны не только достичь результатов обучения, указанных в ней, но и овладеть соответствующими знаниями на более высоком уровне, быть готовыми решать и более сложные, в том числе нестандартные задачи.

В 9 – 11-х классах углубление и расширение базового уровня достигается не только повышением требований к математической подготовке учащихся и обращением к более трудным задачам, но и введением дополнительных разделов: «Комплексные числа», «Элементы комбинаторики», «Элементы теории пределов».

Каждое занятие, а также все они в целом направлены на то, чтобы развить интерес школьников к предмету, познакомить с новыми идеями и методами решения задач.

Существенный вклад в развитие математической культуры и научного мировоззрения учащихся вносят элементы истории математики. Исторические сведения выступают частью изучаемого материала.

### **Результативность**

В результате изучения данного курса обучающиеся должны знать и уметь:

- ✓ проводить тождественные преобразования рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических выражений;
- ✓ решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, уравнения и неравенства с параметрами, доказывать неравенства;
- ✓ решать системы уравнений и неравенств; системы линейных алгебраических уравнений методами Гаусса, Крамера;
- ✓ выполнять действия над комплексными числами, заданными в различных формах; находить комплексные корни многочленов;
- ✓ делить многочлен на многочлен с остатком, применять алгоритм Евклида для многочленов, пользоваться схемой Горнера;
- ✓ строить графики некоторых элементарных функций элементарными методами и проводить преобразования графиков;
- ✓ применять теоремы о пределах, раскрывать неопределенности; вычислять некоторые пределы функций;
- ✓ находить производные элементарных функций, сложных функций;
- ✓ применять производную к исследованию функций и построению графиков,
- ✓ доказательству тождеств и решению неравенств;
- ✓ находить первообразные элементарных функций, применять основные методы вычисления неопределенных интегралов;
- ✓ применять формулы комбинаторики;
- ✓ доказывать изученные в курсе теоремы;
- ✓ вычислять значения геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов), используя изученные формулы, а также аппарат алгебры, тригонометрии, математического анализа;
- ✓ применять основные методы геометрии (проецирование, преобразований, векторный, координатный) к решению геометрических задач.

## **Формы и методы работы**

Для наиболее успешного усвоения материала курса основным типом занятий являются практикумы.

Предусматривается проведение занятий в форме практических работ с небольшими вкраплениями исторического и теоретического материалов и необходимых приемов рассуждений. На занятиях используются опорные схемы, алгоритмы для выполнения заданий, карточки для индивидуальной и групповой работы.

Преимущество практических работ заключается в том, что учащиеся, выполняя определенные задания, самостоятельно осваивают математическую деятельность, необходимую для решения названного курса задач.

Чтобы оценить динамику усвоения учениками теоретического и практического материала и поставить учащегося перед необходимостью регулярно заниматься, очень важно предоставить подростку достаточно объективную информацию об уровне его знаний и умений, а значит, и об ожидающей его оценке. Кроме того, знание учителем уровня владения его учениками теорией и навыками ее применения (актуализация) поможет ему внести определенные коррективы в учебный процесс (изменить темп и стиль проведения занятий, вернуться к ранее изученному материалу и повторить его, внести изменения в ранее данное индивидуальное задание ученику или группе учащихся для домашнего выполнения).

Особенность материала, составляющего данный курс, такова, что аудиторное выполнение письменных контрольных работ должно использоваться крайне осторожно, так как может потребовать от ученика очень много времени и заставит его пережить ненужный и вредный для здоровья стресс.

Именно поэтому по данному курсу вместо аудиторных самостоятельных и контрольных работ предполагаются домашние работы, домашние контрольные работы, а также написание каждым учеником (индивидуально или в группе) реферата, сообщения, исследовательской работы с последующим выступлением на занятиях или научно-практической конференции учащихся.

Завершить курс может итоговая контрольная работа.

Также учащиеся должны принимать участие в школьных, городских, региональных олимпиадах, различных конкурсах.

### **Содержание учебного курса, 9 класс.**

#### **1. Элементы теории чисел.**

Делимость целых чисел. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Деление целых чисел с остатком. Признаки делимости и равноостаточности. Вычисление наибольшего общего делителя двух чисел. Решение уравнений в целых числах (Линейное уравнение с одним неизвестным  $ax=b$ ).

Линейное диофантово уравнение с двумя неизвестными  $ax+by=c$ . Примеры решения нелинейных уравнений). Сравнения.

2. Модуль. Квадратные уравнения и неравенства.

Свойство модуля. Уравнения и неравенства, содержащие знак модуля. Геометрический смысл модуля. Квадратные уравнения. График квадратного трехчлена. Квадратные неравенства.

3. Многочлены. Простейшие уравнения и системы.

Многочлены. Некоторые приемы решения алгебраических уравнений. Системы уравнений. Иррациональные уравнения.

4. Параметр. Уравнения с параметром.

Параметр. Некоторые приемы решения уравнений с параметром. Графический способ решения уравнений с параметром.

5. Планиметрические задачи.

Прямоугольный треугольник. Подобие треугольников. Свойства медиан, биссектрис и высот треугольника. Трапеция. Свойства касательных, хорд и секущих. Вписанные и описанные четырехугольники. Задачи на построение. Опорные задачи.

6. Элементы логики. Элементы теории множеств.

Множество. Подмножество. Равенство множеств. Числовые множества и множества точек. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. Конечные множества. Эквивалентные множества. Счетные и несчетные множества

Рассмотрено  
ШМО учителей математики  
Протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_

Утверждаю  
директор МБОУ «Школа №35»  
Л.И. Степанова

## Учебно-тематическое планирование.

### 9 класс

Учитель: Трапезникова А.Ф.

(1 час в неделю, всего 34 часа)

№ п/п	Тема	Количество часов	Из них	
			теория	практика
1	Элементы теории чисел	5	2	3
2	Модуль. Квадратные уравнения и неравенства.	6	2	4
3	Многочлены. Простейшие уравнения и системы.	6	2	4
4	Параметр. Уравнения с параметром.	6	2	4
5	Планиметрические задачи.	5	2	3
6	Элементы логики. Элементы теории множеств.	6	2	4

## Содержание учебного курса, 10 класс.

### 1. Метод математической индукции.

Принцип математической индукции. Доказательство тождеств и неравенств. Задачи на делимость.

### 2. Многочлены.

Понятие многочлена от одной переменной. Деление многочлена с остатком. Схема Горнера. Корни многочлена. Теорема Безу. Рациональные корни многочлена с целыми коэффициентами. Формулы Виета.

### 3. Элементы теории пределов.

Предел последовательности. Предел функции. Теоремы о пределах. Вычисление пределов. Понятие о непрерывных функциях.

### 4. Преобразование алгебраических выражений.

Преобразование алгебраических выражений с помощью формул сокращенного умножения, способом группировки.

### 5. Рациональные уравнения и неравенства, их системы.

Равносильные уравнения. Основные методы решения рациональных уравнений и неравенств, их систем. Схема Горнера. Нестандартные приемы решения уравнений. Однородные системы.

### 6. Иррациональные уравнения и неравенства, их системы.

Основные методы решения иррациональных уравнений и неравенств, их систем. Нестандартные приемы решения уравнений.

### 7. Преобразование тригонометрических выражений.

Тригонометрические формулы. Применение тригонометрических формул при преобразовании выражений.

### 8. Тригонометрические уравнения и неравенства, их системы.

Тригонометрические формулы. Тригонометрические уравнения, неравенства и их системы.

### 9. Функции и их графики.

Построение графиков функций элементарными методами. Преобразование графиков. График дробно-линейной функции. Графики функций, выражения которых содержат модуль.

### 10. Уравнения и неравенства с параметром и содержащие неизвестную под знаком модуля.

Параметр. Приемы решения уравнений и неравенств с параметром. Свойство модуля. Уравнения и неравенства, содержащие знак модуля. Геометрический смысл модуля. Квадратные уравнения. График квадратного трехчлена. Квадратные неравенства.

### 11. Стереометрические задачи.

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники. Изображения пространственных фигур. Сечения многогранников. Опорные задачи.

## 12. Комплексные числа.

Обзор развития понятия числа. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел.

### Учебно-тематическое планирование.

10 класс (1 час в неделю, всего 34 часа)

№ п/п	Тема	Количество часов	Из них	
			теория	практика
1	Метод математической индукции.	2	1	1
2	Многочлены.	3	2	1
3	Элементы теории пределов.	2	1	1
4	Преобразование алгебраических выражений.	2		2
5	Рациональные уравнения и неравенства, их системы.	2		2
6	Иррациональные уравнения и неравенства, их системы.	3	0,5	2,5
7	Преобразование тригонометрических выражений	3	1	2
8	Тригонометрические уравнения и неравенства, их системы.	4	2	2
9	Функции и их графики.	2	2	
10	Уравнения и неравенства с параметром и содержащие неизвестную под знаком модуля.	4	2	2
11	Стереометрические задачи.	4	1	4
12	Комплексные числа.	3	2	1

## Содержание учебного курса, 11 класс.

1. Метод математической индукции.

Принцип математической индукции. Доказательство тождеств и неравенств. Задачи на делимость. Повторение.

2. Элементы теории пределов.

Предел последовательности. Предел функции. Теоремы о пределах. Вычисление пределов. Понятие о непрерывных функциях. Повторение.

3. Производная и её применение.

Производные высших порядков. Исследование функций с помощью производной первого и второго порядка. Доказательство тождеств и неравенств с помощью производной. Вычисление пределов с помощью производной.

4. Системы линейных алгебраических уравнений.

Метод последовательного исключения переменных (метод Гаусса). Матрицы. Определители второго и третьего порядка. Метод Крамера.

5. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.

Показательная функция. Логарифмическая функция. Основные методы решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств.

6. Интеграл и его приложение.

Понятие неопределенного интеграла. Методы вычисления интегралов: сведение к табличному, замена переменной, по частям. Понятие о дифференциальных уравнениях. Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.

7. Стереометрические задачи.

Понятие тел вращения. Цилиндр. Конус. Шар. Сфера. Построение сечений. Вычисление объемов.

8. Элементы комбинаторики.

Основные формулы комбинаторики. Простейшие комбинаторные задачи. Размещения, сочетания, перестановки. Бином Ньютона.

Рассмотрено  
ШМО учителей математики  
Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Утверждаю  
директор МБОУ «Школа №35»  
Л.И. Степанова

## Учебно-тематическое планирование.

### 11 класс

Учитель: Николаева Т.Е.

(1 час в неделю, всего 34 часа)

№ п/п	Тема	Количество часов	Из них	
			теория	практика
1	Метод математической индукции.	2		2
2	Элементы теории пределов.	3	1	2
3	Производная и её применение.	5	1,5	3,5
4	Системы линейных алгебраических уравнений.	5	2	3
5	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.	6	2	4
6	Интеграл и его приложение.	5	2	3
7	Стереометрические задачи.	5	2	3
8	Элементы комбинаторики.	3	2	1

### **Литература для учащихся.**

1. Горштейн П.И. Задачи с параметрами: учебное пособие. - Москва—Харьков, Гимназия, 2003г.
2. Гусев ВА, Мордкович А.Г. Математика. Справочные материалы. Книга для учащихся. – М.: Просвещение, 1988г.
3. Крамор В.С. Примеры с параметрами и их решения. Пособие для поступающих в вузы. – М.: АРКТИ, 2001г.
4. Локоть В.В. Задачи с параметрами и их решения. Тригонометрия, уравнения, неравенства, системы. - М.: АРКТИ, 2002г.
5. Мордкович А.Г. Алгебра и начала анализа. Часть 1. Учебник. – М.: Мнемозина, 2007г.
6. Мордкович А.Г. и др. Алгебра и начала анализа. Часть 1. Задачник. – М.: Мнемозина, 2007г.
7. Мордовина Е.Е. Уравнения и неравенства с параметром. Учебное пособие. – Тамбов.: 2002г.
8. Рывкин А.А., Рывкин А.З., Хренов Л.С. Справочник по математике. – М.: Высшая школа, 1987г.
9. Сборник задач по математике для поступающих в вузы: учебное пособие. - М.: Высшая школа, 1983г.
10. Шарыгин И.Ф. Решение задач. Учебное пособие для 10 классов общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 1994г.
11. Шарыгин И.Ф., Голубев В.И. Факультативный курс по математике. Решение задач. Учебное пособие для 11 классов общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 1991г.

### **Литература для учителей.**

1. Бабинская И.Л. Задачи математических олимпиад. - М.: Наука, 1975г.
2. Беккенбах Э., Беллман Р. Введение в неравенства. - М.: Мир, 1965г.
3. Беккенбах Э., Беллман Р. Неравенства. - М.: Мир, 1965г.
4. Блох А.Ш., Трухан Т.Л. Неравенства. - Минск.: Народная асвета, 1972г..
5. Васильев Н.Б., Гутенмахер В.Л., Раббот Ж.М., Тоом А.Л. Заочные математические олимпиады. - М.: Наука, 1986г.
6. Гаврилов В.И. Математический анализ. Курс лекций. - Ч. II. - М.: Школа имени академика А.Н. Колмогорова, 1999г.
7. Голобев В.И. О параметрах - с самого начала. – М.: Репетитор. – 1991г.
8. Дорофеев Г.В. О задачах с параметрами, предлагаемых на вступительных экзаменах в вузы. - Математика в школе. – 1983г. — № 4.

9. Дорофеев Г.В. Пособие по математике для поступающих в вузы. Дорофеев, — М.: Наука, 1976г.
10. Кипнис И.М. Сборник прикладных задач на неравенства. Пособие для учителей. - М.: Просвещение, 1964г.
11. Коровкин П.П. Неравенства. - М.: Наука. 1966г.
12. Кречмар В.О. Задачник по алгебре. -М.: Наука, 1964г.
13. Литвиненко В.Н., Мордкович А.Г. Практикум по решению математических задач: Алгебра. Тригонометрия. - М.: Просвещение, 1984г.
14. Ляпин С.Е., Баранова И.В., Борчугова З.Г. Сборник задач по элементарной алгебре. - М.: Просвещение, 1973г.
15. Математика: Большой справочник для школьников и поступающих в вузы. ~ М.: Дрофа, 1998г.
16. Моденов П.С. Сборник задач по математике с анализом решений. - М.: Советская наука, 1959г.
17. Сивашинский И.Х. Неравенства в задачах. - М.: Наука, 1967г.
18. Смышляев В.К. Практикум по решению задач школьной математики. Вып. 5: Практикум по решению задач повышенной трудности. - М.: Просвещение, 1978г.
19. Соминский И.С. Метод математической индукции. - М.: Наука, 1974г.
20. Соминский И.С., Головина Л.И., Яглом И.М. О математической индукции. - М.: Наука, 1967г.
21. Ястребницкий Г.А. Задачи с параметрами. — М.: Просвещение, 1986г.