

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Новосибирской области**

**Дегтярева Людмила Ивановна**

**АНОО школа "Аврора"**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного курса «Решение задач повышенной сложности по математике»**

**для обучающихся 10-11 класса**

**Новосибирск 2023**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Элективный курс «Решение задач повышенной трудности по математике» соответствует целям и задачам обучения в 10-11 классах. Содержание рабочей программы элективного курса соответствует ФГОС СОО; развивает курс математики, реализует принцип дополнения изучаемого материала на уроках математики системой упражнений, которые углубляют и расширяют школьный курс, обеспечивает преемственность в знаниях учащихся основного курса математики 10-11 классов, что способствует расширению и углублению базового общеобразовательного курса алгебры и начал анализа и курса геометрии.

Данный элективный курс направлен на формирование умений и способов деятельности, связанных с решением задач повышенного и высокого уровня сложности, получение дополнительных знаний по математике, интегрирующих усвоенные знания в систему.

Рабочая программа элективного курса отвечает требованиям в 10-11 классах, направлена на реализацию личностно ориентированного обучения, основана на деятельностном подходе к обучению, предусматривает овладение учащимися способами деятельности, методами и приемами решения математических задач повышенного уровня. Включение уравнений и неравенств нестандартных типов, комбинированных уравнений и неравенств, текстовых задач разных типов, рассмотрение методов и приемов их решений отвечают назначению элективного курса – расширению и углублению содержания курса математики 10-11 классов.

Содержание структурировано, представлено в законченных самостоятельных модулях по каждому типу задач и методам их решения. На учебных занятиях элективного курса используются активные методы обучения, предусматривается самостоятельная работа по овладению способами деятельности, методами и приемами решения математических задач. Рабочая программа данного курса направлена на повышение уровня математической культуры старшеклассников.

С целью контроля и проверки усвоения учебного материала проводятся домашние контрольные работы по каждому блоку, семинары с целью обобщения и систематизации.

Рабочая программа элективного курса «Решение задач повышенной трудности по математике» рассчитана на два года обучения, 1 час в неделю, всего в объеме 68 часов – 34 часа в 10-м классе и 34 часа в 11-м классе.

### Цели:

- **овладение** системой математических знаний, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;
- **интеллектуальное развитие**, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе: ясность и точность мысли, критичность мышления, интуиция, логическое мышление, элементы алгоритмической культуры, пространственных представлений, способность к преодолению трудностей;
- **формирование представлений** об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;
- **воспитание** культуры личности, отношения к математике, как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для научно-технического прогресса.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

Результаты обучения представлены в требованиях к уровню подготовки, задающих систему итоговых результатов обучения, которые должны быть достигнуты всеми учащимися и достижение, которых является обязательным условием положительной аттестации ученика.

### Требования к уровню подготовки обучающихся

#### *В результате изучения курса ученик освоит:*

- определение модуля числа, свойства модуля, геометрический смысл модуля;
- алгоритм решения линейных, квадратных, дробно-рациональных уравнений, систем уравнений, содержащих модуль;
- алгоритм решения линейных, квадратных, дробно-рациональных неравенств, систем неравенств, содержащих модуль;
- приемы построения графиков линейных, квадратичных, дробно-рациональных, тригонометрических; логарифмической и показательной функций;
- алгоритм Евклида, теорему Безу, метод неопределенных коэффициентов;
- формулы тригонометрии;
- понятие арк-функции;
- свойства тригонометрических функций;
- методы решения тригонометрических уравнений и неравенств и их систем;
- свойства логарифмической и показательной функций;
- методы решения логарифмических и показательных уравнений, неравенств и их систем;
- понятие многочлена;
- приемы разложения многочленов на множители;
- понятие параметра;
- поиски решений уравнений, неравенств с параметрами и их систем;
- алгоритм аналитического решения простейших уравнений и неравенств с параметрами;
- методы решения геометрических задач;
- приемы решения текстовых задач на «работу», «движение», «проценты», «смеси», «концентрацию», «пропорциональное деление»;
- понятие производной;
- понятие наибольшего и наименьшего значения функции;

#### **получит возможность научиться:**

- точно и грамотно формулировать теоретические положения и излагать собственные рассуждения в ходе решения заданий;
- выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений и тригонометрических выражений;
- решать уравнения, неравенства с модулем и их системы;
- строить графики линейных, квадратичных, дробно-рациональных, тригонометрических; логарифмической и показательной функций;
- выполнять действия с многочленами, находить корни многочлена;
- выполнять преобразования тригонометрических выражений, используя формулы;
- объяснять понятие параметра;
- искать решения уравнений, неравенств с параметрами и их систем;
- аналитически решать простейшие уравнений и неравенства с параметрами;
- решать текстовые задачи на «работу», «движение», «проценты», «смеси», «концентрацию», «пропорциональное деление»;

**использовать в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- выполнения тождественных преобразований выражений, содержащих знак модуля;
- решения линейных, квадратных, дробно-рациональных уравнений вида:  $f(x) = a$ ;  $|f(x)| = a$ ;  $|f(x)| = g(x)$ ;  $|f(x)| = |g(x)|$ ;
- решения уравнений, содержащих несколько модулей; уравнений с «двойным» модулем;
- решения системы уравнений, содержащих модуль;
- решения линейных, квадратных, дробно-рациональных неравенств вида:  $f(x) > a$ ;  $|f(x)| \leq a$ ;  $|f(x)| \leq g(x)$ ;  $|f(x)| \leq |g(x)|$ ;  $|f(x)| > g(x)$ ;
- решения неравенств, содержащих модуль в модуле;
- решения систем неравенств, содержащих модуль;
- построения графиков линейных, квадратичных, дробно-рациональных функций содержащих модуль;
- поиска решения уравнений, неравенств с параметрами и их систем;
- аналитического решения простейших уравнений и неравенств с параметрами;
- описания свойств квадратичной функции;
- построения «каркаса» квадратичной функции;
- нахождения соотношения между корнями квадратного уравнения.

# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

## 10 класс

### **Тема 1. Преобразование алгебраических выражений**

Алгебраическое выражение. Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Различные способы тождественных преобразований.

### **Тема 2. Методы решения алгебраических уравнений и неравенств**

Уравнение. Равносильные уравнения. Свойства равносильных уравнений. Приемы решения уравнений. Уравнения, содержащие модуль. Приемы и методы решения уравнений и неравенств, содержащих модуль.

Решение уравнений и неравенств, содержащих модуль и иррациональность.

### **Тема 3. Многочлены**

Действия над многочленами. Корни многочлена.

Разложение многочлена на множители.

Четность многочлена. Рациональные дроби.

Представление рациональных дробей в виде суммы элементарных.

Алгоритм Евклида.

Теорема Безу. Применение теоремы Безу для решения уравнений высших степеней.

Разложение на множители методом неопределенных коэффициентов.

Методы решения уравнений с целыми коэффициентами.

### **Тема 4. Множества. Числовые неравенства**

Множества и условия. Круги Эйлера.

Множества точек плоскости, которые задаются уравнениями и неравенствами.

Числовые неравенства, свойства числовых неравенств. Неравенства, содержащие модуль, методы решения. Неравенства, содержащие параметр, методы решения. Решение неравенств методом интервалов.

Тождества.

### **Тема 5. Логарифмические и показательные уравнения и неравенства**

Методы решения логарифмических и показательных уравнений и неравенств. Логарифмическая и показательная функции, их свойства. Применение свойств логарифмической и показательной функции при решении уравнений и неравенств.

Логарифмические и показательные уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств в задачах.

### **Тема 6. Тригонометрия**

Формулы тригонометрии. Преобразование тригонометрических выражений. Тригонометрические уравнения и неравенства.

Системы тригонометрических уравнений и неравенств.

### **Тема 7. Методы решения тригонометрических уравнений и неравенств**

Формулы тригонометрии. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Методы их решения.

Период тригонометрического уравнения. Объединение серий решения тригонометрического уравнения, рациональная запись ответа.

Арк-функции в нестандартных тригонометрических уравнениях.

Тригонометрические уравнения в задачах. Преобразование тригонометрических выражений.

Тригонометрические неравенства. Применение свойств тригонометрических функций при решении уравнений и неравенств.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№	Тема	Количество часов
1	Преобразование алгебраических выражений	2
2	Методы решения алгебраических уравнений и неравенств	3
3	Многочлены	7
4	Множества. Числовые неравенства	6
5	Логарифмические и показательные уравнения и неравенства.	3
6	Тригонометрия.	4
7	Методы решения тригонометрических уравнений и неравенств	6
8	<b>Итоговое занятие</b>	3
<b>ИТОГО</b>		<b>34</b>

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Раздел, тема	Коли- чество часов	Основные виды деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>1. Преобразование алгебраических выражений (2 ч)</b>			
1.1	Алгебраическое выражение. Тождество	1	Доказывать тождества
1.2	Тождественные преобразования алгебраических выражений. Различные способы тождественных преобразований	1	Выполнять тождественные равносильные преобразования выражений
<b>2. Методы решения алгебраических уравнений и неравенств (3 ч)</b>			
2.1	Уравнение. Равносильные уравнения. Свойства равносильности уравнений. Приемы решения уравнений	1	Решать уравнения, используя основные приемы
2.2	Уравнения, содержащие модуль. Приемы и методы решения уравнений и неравенств, содержащих модуль	1	Решать уравнения и неравенства, содержащие модуль, разными приемами
2.3	Решение уравнений и неравенств, содержащих модуль и иррациональность	1	Решать уравнения и неравенства нестандартными приемами
<b>3. Многочлены (7 ч)</b>			
3.1	Многочлены. Действия над многочленами. Корни многочлена	1	Выполнять действия с многочленами, находить корни многочлена
3.2	Разложение многочлена на множители	1	Применять разные способы разложения многочлена на множители
3.3	Четность многочлена. Рациональность дроби	1	Определять четность многочлена, выполнять действия с рациональными дробями
3.4	Представление рациональных дробей в виде суммы элементарных. Алгоритм Евклида	1	Применять алгоритм Евклида для деления многочленов
3.5	Теорема Безу. Применение теоремы	1	Применять теорему Безу в решении нестандартных уравнений
3.6	Разложение на множители методом неопределенных коэффициентов	1	Использовать метод неопределенных коэффициентов в разложении многочленов на множители
3.7	Решение уравнений с целыми коэффициентами	1	Иметь представление о решении уравнений с целыми коэффициентами
<b>4. Множества. Числовые неравенства (6 ч)</b>			
4.1	Множества и условия. Круги Эйлера. Множества точек плоскости, которые задаются уравнениями и неравенствами	1	Выполнять графическое представление уравнений и неравенств. Решать задачи с помощью кругов Эйлера
4.2	Числовые неравенства. Свойства	1	Применять свойства числовых неравенств

	числовых неравенств		при решении математических задач
4.3	Неравенства, содержащие модуль	1	Решать неравенства, содержащие модуль, применять свойства модуля
4.4	Неравенства, содержащие параметр	1	Решать неравенства, содержащие параметр
4.5	Решение неравенств методом интервалов	1	Применять метод интервалов при решении неравенств
4.6	Тождества	1	Доказывать тождества, выполнять тождественные преобразования выражений
<b>5. Логарифмические и показательные уравнения и неравенства (3 ч)</b>			
5.1	Логарифмическая и показательная функции, их свойства	1	Анализировать свойства логарифмической и показательной функций
5.2	Применение свойств логарифмической и показательной функций при решении уравнений и неравенств	1	Решать логарифмические и показательные уравнения и неравенства на основе свойств функций
5.3	Логарифмические и показательные уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств в задачах, методы решения	1	Вести поиск методов решения логарифмических и показательных уравнений, неравенств, их систем.
<b>6. Тригонометрия (4 ч)</b>			
6.1	Формулы тригонометрии. Преобразование тригонометрических выражений	1	Использовать формулы тригонометрии в преобразовании тригонометрических выражений
6.2	Тригонометрические уравнения и неравенства	1	Использовать общие приемы решения уравнений и частные методы в решении тригонометрических уравнений. Применять методы решения тригонометрических неравенств
6.3	Системы тригонометрических уравнений и неравенств. Методы решения	1	Решать системы тригонометрических уравнений, отбирать корни уравнений
6.4	Тригонометрия в задачах	1	Классифицировать тригонометрические задачи в контрольно-измерительных материалах по типам
<b>7. Методы решения тригонометрических уравнений и неравенств (6 ч)</b>			
7.1	Формулы тригонометрии. Преобразование тригонометрических выражений	1	Выполнять преобразования тригонометрических выражений, используя формулы
7.2	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Методы решения	1	Решать тригонометрические уравнения разных типов
7.3	Период тригонометрического уравнения. Объединение серий решения тригонометрического уравнения – рациональная запись ответа. Арк-функции в нестандартных тригонометрических уравнениях	1	Решать более сложные тригонометрические уравнения, осуществлять отбор корней
7.4	Тригонометрические уравнения в задачах	1	Решать уравнения разного уровня сложности
7.5	Тригонометрические неравенства. Применение свойств	1	Решать уравнения разного уровня сложности



	тригонометрических функций при решении уравнений и неравенств		
7.6	Тригонометрия в задачах	1	Выполнять задания по тригонометрии
<b>8. Итоговое занятие (3ч)</b>			
8.1	Семинар «Методы решения задач повышенного уровня сложности»	3	Выполнять задания
	<b>ИТОГО</b>	<b>34</b>	

# СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

## 11 класс

### **Тема 1. Методы решения уравнений и неравенств**

Уравнения, содержащие модуль. Приемы решения уравнений с модулем.

Решение неравенств, содержащих модуль.

Тригонометрические уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения.

### **Тема 2. Типы геометрических задач, методы их решения**

Решение планиметрических задач различного вида.

### **Тема 3. Текстовые задачи. Основные типы текстовых задач. Методы решения**

Приемы решения текстовых задач на «работу», «движение», «проценты», «смеси», «концентрацию», «пропорциональное деление».

### **Тема 4. Производная. Применение производной**

Применение производной для исследования свойств функции, построение графика функции.

Наибольшее и наименьшее значения функции, решение задач.

Применение методов элементарной математики и производной к исследованию свойств функции и построению её графика.

Решение задач с применением производной, уравнений и неравенств.

### **Тема 5. Квадратный трехчлен с параметром**

Решение математических задач на квадратный трехчлен с параметром.

### **Тема 6. Методы решения задач с параметром**

Линейные уравнения и неравенства с параметром, приемы их решения.

Дробно-рациональные уравнения и неравенства с параметром, приемы их решения.

Квадратный трехчлен с параметром. Свойства корней квадратного трехчлена.

Квадратные уравнения с параметром, приемы их решения.

Параметры в задачах.

### **Тема 7. Функции и графики**

Функции. Способы задания функции. Свойства функции. График функции.

Линейная функция, её свойства, график (обобщение).

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Дробно-рациональные функции, их свойства и графики.

### **Тема 8. Обобщающее повторение курса математики**

Тригонометрия.

Применение производной в задачах на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.

Уравнения и неравенства с параметром.

Логарифмические и показательные уравнения и неравенства.

Геометрические задачи в заданиях.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Тема	Количество часов
1	Методы решения уравнений и неравенств	3
2	Типы геометрических задач, методы их решения	6
3	Текстовые задачи. Основные типы текстовых задач. Методы решения	4
4	Производная. Применение производной.	2
5	Квадратный трехчлен с параметром.	2
6	Методы решения задач с параметром	5
7	Функции и графики.	6
8	Обобщающее повторение курса математики	5
9	<b>Итоговое занятие</b>	1
<b>ИТОГО</b>		<b>34</b>

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов	Основные виды деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>1. Методы решения уравнений и неравенств (3 ч)</b>			
1.1	Уравнения, содержащие модуль. Приемы решения уравнений с модулем. Решение неравенств, содержащих модуль	1	Применять приемы раскрытия модуля и свойства модуля в решении уравнений и неравенств
1.2	Тригонометрические уравнения и неравенства	1	Использовать общие приемы решения уравнений и частные методы в решении тригонометрических уравнений. Применять методы решения тригонометрических неравенств
1.3	Иррациональные уравнения	1	При решении иррациональных уравнений применять специфические методы, отбирать корни уравнений
<b>2. Типы геометрических задач, методы их решения (6ч)</b>			
2.1	Решение планиметрических задач различного вида	2	Решать планиметрические задачи на конфигурации фигур
2.2	Решение стереометрических задач различного вида	2	Решать простейшие стереометрические задачи различного вида
2.3	Геометрия в задачах	2	Решать планиметрические и стереометрические задачи разного уровня сложности
<b>3. Текстовые задачи. Основные типы текстовых задач. Методы решения (4 ч)</b>			
3.1	Приемы решения текстовых задач на «работу», «движение»	1	Решать текстовые задачи на «работу», «движение» арифметическим и алгебраическим способами
3.2	Приемы решения текстовых задач на «проценты», «пропорциональное деление»	1	Решать текстовые задачи на «проценты», «пропорциональное деление» арифметическим и алгебраическим способами
3.3	Приемы решения текстовых задач на «смеси», «концентрацию»	1	Решать текстовые задачи на «смеси», «концентрацию» арифметическим и алгебраическим способами
3.4	Текстовые задачи	1	Решать текстовые задачи разного уровня сложности арифметическим и алгебраическим способами
<b>4. Производная. Применение производной (2 ч)</b>			
4.1	Применение производной для исследования свойств функции и построения графика функции. Наибольшее и наименьшее значение функции, решение задач	2	Исследовать свойства функции с применением производной. Строить графики функций с использованием производной. Находить наибольшее и наименьшее значения функции через производные и по алгоритму

<b>5. Квадратный трехчлен с параметром (2 ч)</b>			
5.1	Решение математических задач на квадратный трехчлен с параметром.	2	Иметь представление о решении математических задач на квадратный трехчлен с параметром.
<b>6. Методы решения задач с параметром (5 ч)</b>			
6.1	Линейные уравнения и неравенства с параметром, приемы их решения	1	Решать линейные уравнения и неравенства, содержащие параметр
6.2	Дробно-рациональные уравнения и неравенства с параметром, приемы их решения	1	Вести поиск решения дробно-рациональных уравнений и неравенств с параметром
6.3	Квадратный трехчлен с параметром. Свойства корней трехчлена	1	Исследовать квадратный трехчлен с параметром на наличие корней
6.4	Квадратные уравнения с параметром, приемы их решения.	1	Исследовать квадратные уравнения с параметрами.
6.5	Параметры в задачах	1	Решать уравнения с параметрами разного уровня сложности
<b>7. Функции и графики (6 ч)</b>			
7.1	Функция. Способы задания функции. Свойства функции	1	Повторить способы задания функции, свойства разных функций
7.2	График функции	1	Строить графики элементарных функций
7.3	Линейная функция, её свойства и график	1	Называть свойства линейной функции в зависимости от параметров
7.4	Тригонометрические функции, их свойства	1	Повторить свойства тригонометрических функций, устанавливать их свойства
7.5	Дробно-рациональные функции, их свойства, график	1	Строить графики дробно-рациональных функций, выделять их свойства
7.6	Функции и графики: решение задач	1	Использовать функционально-графический метод решения уравнений и неравенств
<b>8. Обобщающее повторение курса математики (5 ч)</b>			
8.1	Тригонометрия	1	Решать тригонометрические задачи
8.2	Применение производной в задачах на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции	1	Решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции по алгоритму
8.3	Уравнения и неравенства с параметрами	1	Обобщать и систематизировать приемы решения уравнений и неравенств с параметрами
8.4	Логарифмические и показательные уравнения и неравенства. Методы их решения	1	Анализировать методы решения логарифмических и показательных уравнений
8.5	Геометрические задачи в заданиях	1	Анализировать и выделить геометрические задачи по типам
<b>10. Итоговое занятие (2 ч)</b>			
9.1	Семинар «Задания повышенного и высокого уровня сложности, поиск идей и методов решения»	2	Проводить исследовательскую работу по поиску идей и методов решения заданий повышенного и высокого уровня сложности
<b>ИТОГО</b>		<b>34</b>	