

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство образования и молодежной политики Свердловской области**  
**Управление образования Администрации Артинского городского округа**  
**МАОУ АГО "АСОШ №6"**

УТВЕРЖДЕНО

Директор

\_\_\_\_\_

Голых О.А.

Приказ № 140-од от «30» августа  
2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА ПО МАТЕМАТИКЕ**  
**«РЕШЕНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ**  
**И НЕРАВЕНСТВ»**

Уровень образования: среднее общее образование

Класс: 11 класс

Количество часов: 34 часа

**Арти 2023**

## **Пояснительная записка**

Раздел «Тригонометрические уравнения и неравенства» курса «Алгебра и начала анализа» 10 класса наиболее сложный для учащихся. Одной из причин этого является недостаточное количество программных часов, отведенное на изучение этого раздела, а также поверхностное изложение некоторых важных вопросов, связанных с решением тригонометрических уравнений, отбором и исследованием корней.

Настоящая рабочая программа факультативного курса по математике в 10 классе "Решение тригонометрических уравнений" (академическое углубление) составлена на основе программы элективного курса по теме "Тригонометрия"(Шахмейстер А.Х. Тригонометрия.- 3-е изд., стереотипное.- М.: Издательство МЦНМО: СПб.: "Петроглиф": "Виктория плюс", 2013.- 752с.).

Факультативный курс предназначен для учащихся 10 классов любого уровня математической подготовки, так как и углубляет школьную программу по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства», и расширяет систему задач, предложенную в учебнике.

Изучение данного курса даёт возможность познакомиться с интересными, нестандартными вопросами тригонометрии, с методами решения тригонометрических уравнений, подготовиться к различного рода экзаменам, в частности к ЕГЭ. Поэтому данный факультативный курс будет способствовать совершенствованию и развитию важнейших математических знаний и умений, предусмотренных школьной программой, поможет оценить свои возможности по математике.

**Целью изучения данного курса** является обеспечение углубленного изучения темы "Тригонометрические уравнения и неравенства" и подготовки учащихся к ЕГЭ и продолжению образования в высших учебных заведениях.

Многие идеи, заложенные в систему примеров, тренировочных самостоятельных, карточек заданий, могут быть использованы для подготовки к экзаменам и олимпиадам.

### **Задачи курса:**

1) сформировать у учащихся понимание необходимости знаний алгоритмов решения тригонометрических уравнений для дальнейшего изучения тригонометрических неравенств и систем уравнений, при решении задач по геометрии, физике, астрономии;

2) способствовать интеллектуальному развитию учащихся, формированию математического стиля мышления при решении элементарных тригонометрических уравнений, которые необходимы при решении более сложных типов тригонометрических уравнений;

3) формировать представления о решениях тригонометрических уравнений, как составной части решения тригонометрических неравенств, систем уравнений;

4) способствовать повышению уровня самостоятельности учащихся при работе с учебным материалом, развивать точную, информативную речь, формировать умение обосновывать свою точку зрения.

### **Планируемые результаты освоения факультативного курса**

В результате изучения курса

**учащиеся научатся:**

- решать тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным;

- решать тригонометрические уравнения разложением на множители, используя различные способы разложения на множители (группировка, формулы сокращенного умножения, вынесение за скобки);

- решать тригонометрические уравнения с использованием формул двойного угла и половинного угла;

- решать тригонометрические уравнения, используя формулы приведения;

- решать тригонометрические уравнения, используя теоремы сложения;

- решать системы тригонометрических уравнений;

- решать тригонометрические уравнения, содержащие обратные тригонометрические функции.

### **Содержание факультативного курса**

**Тема 1. Вычисление значений тригонометрических функций любого угла.**

#### **Содержание обучения**

Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрическая функция числового аргумента  $t$  это одноимённая тригонометрическая функция угла в  $t$  радиан.

#### **Практическая деятельность учащихся:**

С помощью графической иллюстрации (единичной окружности) вычисляют значения тригонометрических функций любого угла. Учат таблицу значений тригонометрических функций числового аргумента (угла, выраженного в радианах).

#### **Тема 2. Решение простейших уравнений.**

### **Содержание обучения**

Уравнения вида  $\cos x = m$ . Уравнения вида  $\sin x = m$ . Уравнения вида  $\operatorname{tg} x = m$ . Уравнения вида  $\operatorname{ctg} x = m$ . Использование графической иллюстрации.

### **Практическая деятельность учащихся:**

Решают уравнения вида  $\cos x = m$ ,  $\sin x = m$ ,  $\operatorname{tg} x = m$ ,  $\operatorname{ctg} x = m$ .

**Тема 3. Формулы приведения. Решение тригонометрических уравнений.**

### **Содержание обучения**

Правило формул приведения для углов, выраженных в градусах. Правило формул приведения для углов, выраженных в радианах. Решение тригонометрических уравнений, содержащих формулы приведения.

### **Практическая деятельность учащихся:**

Используя правило для формул приведения, решают тригонометрические уравнения.

**Тема 4. Теоремы сложения.**

### **Содержание обучения**

Теоремы сложения: синус и косинус суммы и разности двух аргументов, тангенс суммы и разности двух аргументов. Применение теорем сложения для решения тригонометрических уравнений.

### **Практическая деятельность учащихся:**

Используя теоремы сложения, решают тригонометрические уравнения.

**Тема 5. Тригонометрические функции двойного и половинного угла**

### **Содержание обучения**

Формулы синуса, косинуса, тангенса и котангенса двойного аргумента. Применение этих формул для решения тригонометрических уравнений. Формулы синуса, косинуса, тангенса, котангенса половинного аргумента. Использование данных формул для решения тригонометрических уравнений методом понижения степени, разложением на множители.

### **Практическая деятельность учащихся:**

Используя формулы двойного аргумента и половинного аргумента, решают тригонометрические уравнения понижением степени и другими способами.

**Тема 6. Обратные тригонометрические функции.**

### **Содержание обучения**

Определение, свойства обратных тригонометрических функций: арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс. Некоторые соотношения между ними. Тригонометрические функции от  $\operatorname{arcsin}$  - функций. Решение тригонометрических уравнений.

### **Практическая деятельность учащихся:**

Используя свойства  $\arcsin$  - функций, соотношения между ними, определяют область определения сложных тригонометрических функций, решают тригонометрические уравнения.

### **Тема 7. Решение тригонометрических уравнений различными способами**

#### **Содержание обучения**

Однородные тригонометрические уравнения первой, второй степени. Отбор корней на заданном промежутке. Решение тригонометрических уравнений профильного уровня сложности по материалам ЕГЭ 2017 года.

#### **Практическая деятельность учащихся:**

Используя изученный выше материал, решают тригонометрические уравнения различной степени сложности.

### **Тема 8. Итоговое занятие. Контрольная работа**

#### **Содержание обучения**

Контроль полученных знаний и умений в процессе изучения факультативного курса.

#### **Практическая деятельность учащихся:**

Решают тригонометрические уравнения, применяя различные приёмы решения.

В конце изучения курса учитель ставит зачет/незачет учащемуся при условии выполнения 60% работы.

## Календарно-тематическое планирование

№	Название темы		
1	Тригонометрические функции числового аргумента.		
2	Таблица значений тригонометрических функций числового аргумента		
3	Преобразование тригонометрических выражений по формулам для тригонометрических функций одного и того же аргумента		
4	Формулы сокращенного умножения при решении тригонометрических уравнений.		
5	Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнения вида $\cos x = m$ .		
6	Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнения вида $\sin x = m$ .		
7	Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнения вида $\operatorname{tg} x = m$ .		
8	Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнения вида $\operatorname{ctg} x = m$ .		
9	Правило формул приведения для углов, выраженных в градусах.		
10	Правило формул приведения для углов, выраженных в радианах.		
11	Преобразование тригонометрических выражений по формулам приведения		
12	Решение тригонометрических уравнений, содержащих формулы приведения.		
13	Метод разложения на множители		
14	Преобразование тригонометрических выражений по формулам преобразования суммы тригонометрических функций в произведение. Преобразование тригонометрических выражений по формулам преобразования разности тригонометрических функций в произведение.		
15	Преобразование тригонометрических выражений по формулам преобразования произведения тригонометрических функций в сумму. Преобразование тригонометрических выражений по формулам преобразования произведения тригонометрических функций в разность.		
16	Метод введения новой переменной		
17	Периодичность тригонометрических функций при отборе корней тригонометрических уравнений		
18	Применение теорем сложения для решения тригонометрических уравнений.		
19	Формулы синуса, косинуса, тангенса и котангенса двойного аргумента.		

20	Применение формул синуса, косинуса, тангенса и котангенса двойного аргумента для решения тригонометрических уравнений.		
21	Формулы синуса, косинуса, тангенса, котангенса половинного аргумента.		
22	Использование формул синуса, косинуса, тангенса, котангенса половинного аргумента для решения тригонометрических уравнений методом понижения степени.	пр	
23	Решение тригонометрических уравнений, левая и правая части которых являются одноименными тригонометрическими функциями		
24	Определение, свойства обратных тригонометрических функций: арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс.		
25	Некоторые соотношения между обратными тригонометрическими функциями.		
26	Тригонометрические функции от $\arcsin$ - функций. Решение тригонометрических уравнений.		
27	Уравнения с обратными тригонометрическими функциями.		
28	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным		
29	Метод введения вспомогательного угла.		
30	Решение уравнений с использованием ограниченности функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$ .		
31	Решение однородных тригонометрических уравнений первой степени	пр	
32	Решение однородных тригонометрических уравнений второй степени		
33	Решение тригонометрических уравнений с отбором корней на заданном промежутке		
34	Решение тригонометрических уравнений профильного уровня сложности по материалам ЕГЭ 2022 года.		
ИТОГО		34	

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 176382614773150070335747769939328150673109022077

Владелец Голых Ольга Александровна

Действителен с 14.04.2023 по 13.04.2024