

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Краснощёковская средняя общеобразовательная школа № 1»  
Краснощёковского района Алтайского края

«Принято»  
на заседании МО  
Протокол №1  
от 19.08.2021г.

«Согласовано»

Заместитель директора по УВР

*Гриф Вадеевская Т.А.*



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

внеурочной деятельности

«Тригонометрия: просто, сложно, интересно»  
(общеинтеллектуальное направление)

11 класс

среднего общего образования

Срок реализации программы: 2021-2022 учебный год

Разработчик:  
Мезенцева Галина Александровна  
Учитель математики первой квалификационной категории  
Суетской СОШ

с. Суетка  
2021

## Пояснительная записка

Рабочая программа внеурочной деятельности «Тригонометрия: просто, сложно, интересно» для 11 класса составлена на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования,
- на основе кодификатора требований к уровню подготовки выпускников по математике, кодификатора элементов содержания по математике для составления КИМов ЕГЭ 2022 г.
- основной образовательной программы основного общего образования МБОУ «Краснощёковская СОШ №1»,
- годовым календарным учебным графиком и учебным планом МБОУ «Краснощёковская СОШ №1» на 2021-2022 учебный год.

Данная программа внеурочной деятельности предназначена для обучающихся 11-х классов общеобразовательных учреждений и рассчитана на 34 часа, 1 час в неделю.

Содержание программы соответствует общеинтеллектуальному направлению внеурочной деятельности.

### Цели курса:

- обобщить, расширить и углубить знания учащихся в вопросах исследования тригонометрических функций, решения уравнений и неравенств;
- развить познавательные интересы и творческие способности учащихся, расширить математический кругозор.

### Задачи курса:

- создать условия для формирования и развития у обучающихся самоанализа, обобщения и систематизации полученных знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности;
- сформировать представление о различных методах решения тригонометрических уравнений и неравенств, в том числе, выходящих за рамки школьного учебника математики;
- сформировать навыки применения свойств тригонометрических функций и соотношение между ними при преобразовании тригонометрических выражений и уравнений, при решении нестандартных заданий;
- повысить самооценку учащимися собственных знаний по математике;
- продолжить формирование интереса к предмету через решение задач повышенной сложности; развития навыков самостоятельной работы и творческих способностей школьников.

### Обоснование выбора, особенности внеурочной деятельности

Курс является предметно-ориентированным для учащихся 11 класса и направлен на формирование умений и способов деятельности, связанных с решением заданий как базового, так и повышенного уровня сложности, на удовлетворение познавательных потребностей и интересов старшеклассников в различных сферах человеческой деятельности, на развитие навыков самообразования; на углубление, расширение и систематизацию знаний в выбранной области научного знания и позволяет получить дополнительную подготовку для успешной сдачи ЕГЭ.

Разработанная программа дополняет раздел по тригонометрии, изучаемый в курсе школьной математики. Актуальность заявленной темы объясняется расхождением между ограниченными возможностями базового курса и требованиями, предъявляемыми при поступлении в высшие учебные заведения. На занятиях рассматриваются способы и приёмы решения заданий по тригонометрии, которые должны помочь ученику впоследствии увидеть «идеи» при поиске способа решения конкурсной задачи или задачи ЕГЭ.

### Результаты освоения курса внеурочной деятельности:

#### Предметные результаты:

- формирование навыков поиска математического метода, алгоритма и поиска решения задачи в структуре задач ОГЭ;

- формирование навыка решения определенных типов задач в структуре задач ОГЭ;
- уметь работать с таблицами, со схемами, с текстовыми данными; уметь преобразовывать знаки и символы в доказательствах и применяемых методах для решения образовательных задач;
- приводить в систему, сопоставлять, обобщать и анализировать информационные компоненты математического характера и уметь применять законы и правила для решения конкретных задач;
- выделять главную и избыточную информацию, производить смысловое сжатие математических фактов, совокупности методов и способов решения; уметь представлять в словесной форме, используя схемы и различные таблицы, графики и диаграммы, карты понятий и кластеры, основные идеи и план решения той или иной математической задачи;

### ***Метапредметные результаты обучения***

#### ***Регулятивные УУД***

- определять собственные проблемы и причины их возникновения при работе с математическими объектами;
- формулировать собственные версии или применять уже известные формы и методы решения математической проблемы, формулировать предположения и строить гипотезы относительно рассматриваемого объекта ;
- определять пути достижения целей и взвешивать возможности разрешения определенных учебно-познавательных задач в соответствии с определенными критериями и задачами;
- выстраивать собственное образовательное подпространство для разрешения определенного круга задач, определять и находить условия для реализации идей и планов (самообучение);
- самостоятельно выбирать среди предложенных ресурсов наиболее эффективные и значимые при работе с определенной математической моделью;
- уметь составлять план разрешения определенного круга задач, используя различные схемы;
- умение качественно соотносить свои действия с предвкусываемым итогом учебно-познавательной деятельности посредством контроля и планирования учебного процесса в соответствии с изменяющимися ситуациями и применяемыми средствами и формами организации сотрудничества, а также индивидуальной работы на уроке;

#### ***Познавательные УУД***

- умение определять основополагающее понятие и производить логико-структурный анализ, определять основные признаки и свойства с помощью соответствующих средств и инструментов;
- умение проводить классификацию объектов на основе критериев, выделять основное на фоне второстепенных данных;
- умение проводить логическое рассуждение в направлении от общих закономерностей изучаемой задачи до частных рассмотрений;
- умение выявлять, строить закономерность, связность, логичность соответствующих цепочек рассуждений при работе с математическими задачами, уметь подробно и сжато представлять детализацию основных компонентов при доказательстве понятий и соотношений на математическом языке;
- умение строить математическую модель при заданном условии, обладающей определенными характеристиками объекта при наличии определенных компонентов формирующегося предполагаемого понятия или явления;
- умение задавать план решения математической задачи, реализовывать алгоритм действий как пошаговой инструкции для разрешения учебно-познавательной задачи;
- умение работать с проблемной ситуацией, осуществлять образовательный процесс посредством поиска методов и способов разрешения задачи, определять границы своего образовательного пространства;

- уметь ориентироваться в тексте, выявлять главное условие задачи и устанавливать соотношение рассматриваемых объектов;
- умение переводить, интерпретировать текст в иные формы представления информации: схемы, диаграммы, графическое представление данных;

### **Коммуникативные УУД**

- умение работать в команде, формирование навыков сотрудничества и учебного взаимодействия в условиях командной игры или иной формы взаимодействия;
- умение распределять роли и задачи в рамках занятия, формируя также навыки организаторского характера;
- умение оценивать правильность собственных действий, а также деятельности других участников команды;
- корректно, в рамках задач коммуникации, формулировать и отстаивать взгляды, аргументировать доводы, выводы, а также выдвигать контраргументы, необходимые для выявления ситуации успеха в решении той или иной математической задачи;
- умение пользоваться математическими терминами для решения учебно-познавательных задач, а также строить соответствующие речевые высказывания на математическом языке для выстраивания математической модели;
- уметь грамотно и четко, согласно правилам оформления КИМ ОГЭ заносить полученные результаты - ответы.

В силу большой практической значимости данный курс представляет собой совокупность важных и полезных советов, знаний, является средством обучения и средством развития интеллектуальных качеств личности учащихся. Для учащихся, которые пока не проявляют заметного роста в плане математического усвоения основного содержания изучаемого предмета, эти занятия помогут стать толчком в развитии интереса к предмету и способствуют положительной тенденции в плане подготовки к основному государственному экзамену по математике.

**Методы и формы обучения**, используемые во внеурочной деятельности, включают в себя не только лекции, семинары, но и самостоятельную работу учащихся с учебной и научно-популярной литературой и электронными источниками информации.

**Результат обучения:** формирование умений и навыков решения основных типовых задач основного государственного экзамена по математике, умение применять полученные знания на практике, в том числе планировать и проектировать свою деятельность с учетом конкретных жизненных ситуаций.

## **Содержание программы**

### **1. Преобразование тригонометрических выражений (6ч).**

#### **1.1 Тригонометрические формулы сложения (1ч).**

Повторение формул 10 класса. Нахождение значений тригонометрических выражений без помощи таблиц. Упрощение выражений и решение простейших тригонометрических уравнений. *Урок-практикум с самопроверкой, математическое домино*

#### **1.2 Двойные и половинные углы(1ч).**

Повторение формул. Преобразование тригонометрических выражений и решение простейших уравнений. *Групповая работа по решению упражнений с привлечением мультимедиа*

#### **1.3 Тригонометрические формулы тройного угла (1ч).**

Знакомство с новыми формулами и их применение для преобразования выражений. Применение формул кратного аргумента при решении задач тригонометрии. *Лекция, практикум*

#### **1.4 Преобразование произведения в сумму и суммы в произведение (1ч)**

Использование формул суммы для преобразования тригонометрических выражений. *Работа в парах, практикум, консультация*

**1.5** Вычисление и преобразование тригонометрических выражений по материалам ЕГЭ (2ч).

Решение упражнений составленных по материалам ЕГЭ. *Практикум, зачёт*

## **2. Тригонометрические уравнения (7ч).**

**2.1** Простейшие тригонометрические уравнения (1ч).

Повторение общих формул и частных случаев решения простейших тригонометрических уравнений. Отбор корней на заданном промежутке с помощью тригонометрической окружности. *Анализ формул, тренировочные упражнения по отбору корней, тестирование с последующей самопроверкой*

**2.2** Тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным (1ч).

Сведение уравнений к квадратным, используя формулы тригонометрии. Необходимость проверки найденных решений. *Практикум, презентация с методическими комментариями*

**2.3** Однородные уравнения. Метод введения вспомогательного аргумента (1ч).

Алгоритм решения однородных уравнений первого и второго порядка и уравнений, сводящихся к однородным. Применение метода введения вспомогательного аргумента. *Описание схем алгоритма, тренировочные упражнения, самопроверка*

**2.4** Решение уравнений методом разложения на множители (1ч).

Решение заданий данным методом. Объединение серии корней в ответе. *Работа в группах, взаимопроверка по образцу*

**2.5** Решение уравнений методом универсальной подстановки (1ч).

Сведение уравнения вида  $F(\sin x, \cos x, \operatorname{tg} x) = 0$  сводятся к алгебраическому при помощи универсальной тригонометрической подстановки  $t = \operatorname{tg} x/2$ . *Лекция, практикум*

**2.6** Решение тригонометрических уравнений разными методами (2ч).

*Работа в парах, исследование, выступление с обоснованием. Самостоятельная работа.*

## **3. Тригонометрические неравенства (7ч).**

**3.1** Простейшие тригонометрические неравенства (1ч)

Решение простейших неравенств с помощью тригонометрической окружности. Решение неравенств со сложным аргументом; двойных тригонометрических неравенств. *Практикум, презентация с методическими комментариями*

**3.2** Тригонометрические неравенства чётной кратности (1ч).

Решение неравенств, сводящихся к квадратным; неравенств более высоких степеней. *Практикум, консультация, самопроверка с привлечением мультимедиа*

**3.3** Решение тригонометрических неравенств разными методами (1ч).

Использование вспомогательного аргумента; введение новой переменной; метода интервалов; различных формул тригонометрии. *Работа в группах, исследование, взаимопроверка, выступление с обоснованием*

**3.4** Решение тригонометрических уравнений и неравенств по материалам ЕГЭ (2ч). *Практикум, зачёт*

**3.5** Учебный проект (2ч).

Представление и защита своих работ по решению уравнений и неравенств. *Групповая работа, авторские презентации*

## **4. Тригонометрические и обратные тригонометрические функции (8ч).**

**4.1** Основные тригонометрические функции (1ч).

Нахождение области определения, множества значений тригонометрических функций, заданных формулами; периодичность; чётность функций. *Решение упражнений, самопроверка по образцу*

**4.2** Графики основных тригонометрических функций (1ч).

Построение и чтение графиков; нахождение множества значений функции, промежутков возрастания (убывания) на заданном промежутке. Связь периодических процессов и явлений в окружающем мире с тригонометрическими функциями. *Практическая работа на построение; устная работа на чтение графиков; работа с разными источниками информации*

**4.3** Преобразование графиков основных тригонометрических функций (1ч).

Преобразование графиков параллельным переносом и растяжением или сжатием вдоль координатных осей. Описание свойств построенных графиков. *Лекция, практическая работа с опорой на наглядность*

#### **4.4 Обратные тригонометрические функции (1ч).**

Графики и свойства обратных функций. Вычисление области определения. Использование обратных функций при сравнении чисел, решение обратных тригонометрических уравнений. *Лекция, решение упражнений, работа с тренажёром*

#### **4.5 Графический способ решения уравнений (1ч).**

Каждую часть уравнения рассмотреть как отдельную функцию одна из которых- тригонометрическая, другая-алгебраическая; найти абсциссу их точки пересечения. *Лекция, решение упражнений*

#### **4.6 Решение тригонометрических уравнений на заданном промежутке (1ч).**

Отбор корней тригонометрических уравнений на заданном отрезке. *Работа в парах, презентация с методическими комментариями*

#### **4.7 Решение тригонометрических неравенств на заданном промежутке (1ч).**

Нахождение множества решений тригонометрических неравенств на заданном отрезке. *Работа в парах, презентация с методическими комментариями*

#### **4.8 Применение графиков функций при решении задач тригонометрии (1ч).**

*Зачёт*

### **5. Производные и первообразные тригонометрических функций (6ч).**

#### **5.1 Производные тригонометрических функций (1ч).**

Правила дифференцирования тригонометрических функций. Вычисление производных сложных функций. Применение рассмотренных правил к решению задач. *Анализ формул, медиа тренажёр, решение упражнений*

#### **5.2 Применение производных тригонометрических функций (1ч).**

Исследование тригонометрических функций с помощью производных на монотонность, экстремумы, наибольшее (наименьшее) значение. *Обобщение учебного материала, исследование, выступление с обоснованием*

#### **5.3 Первообразные тригонометрических функций (1ч).**

Вычисление первообразных тригонометрических функций по формулам. *Анализ формул, тестирование с последующей самопроверкой*

#### **5.4 Применение определённого интеграла в тригонометрии (1ч).**

Применение определённого интеграла для вычисления площадей плоских фигур и объёмов тел с использованием тригонометрических функций. *Обобщение учебного материала, практикум*

#### **5.5 Производные и первообразные тригонометрических функций в материалах ЕГЭ (1ч).**

*Решение заданий по сборникам и электронным образовательным ресурсам*

#### **5.6 Контрольная работа (1ч).**

*Решение индивидуальных заданий в формате ЕГЭ с последующей проверкой*

**Тематическое планирование  
1 час в неделю, всего 34 часа**

№ урока п/п	Тема	Количество часов	Дата проведения
<b>Тема 1</b>	<b>Преобразование тригонометрических выражений</b>	<b>6</b>	
1	Тригонометрические формулы сложения	1	
2	Двойные и половинные углы	1	
3	Тригонометрические формулы тройного угла	1	
4	Преобразование произведения в сумму и суммы в произведение	1	
5	Вычисление и преобразование тригонометрических выражений по материалам ЕГЭ	1	
6	Вычисление и преобразование тригонометрических выражений по материалам ЕГЭ	1	
<b>Тема 2</b>	<b>Тригонометрические уравнения</b>	<b>7</b>	
7	Простейшие тригонометрические уравнения	1	
8	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным	1	
9	Однородные уравнения. Метод введения вспомогательного аргумента	1	
10	Решение уравнений методом разложения на множители	1	
11	Решение уравнений методом универсальной подстановки	1	
12	Решение тригонометрических уравнений разными методами	1	
13	Решение тригонометрических уравнений разными методами	1	
<b>Тема 3</b>	<b>Тригонометрические неравенства</b>	<b>7</b>	
14	Простейшие тригонометрические неравенства	1	
15	Тригонометрические неравенства чётной кратности	1	
16	Решение тригонометрических неравенств разными методами	1	
17	Решение тригонометрических уравнений и неравенств по материалам ЕГЭ	1	
18	Решение тригонометрических уравнений и неравенств по материалам ЕГЭ	1	
19	Учебный проект. Защита презентаций	1	
20	Учебный проект. Защита презентаций	1	

<b>Тема 4</b>	<b>Тригонометрические и обратные тригонометрические функции</b>	<b>8</b>	
21	Основные тригонометрические функции	1	
22	Графики основных тригонометрических функций	1	
23	Преобразование графиков основных тригонометрических функций	1	
24	Обратные тригонометрические функции	1	
25	Графический способ решения уравнений	1	
26	Решение тригонометрических уравнений на заданном промежутке	1	
27	Решение тригонометрических уравнений на заданном промежутке	1	
28	Применение графиков функций при решении задач тригонометрии	1	
<b>Тема 5</b>	<b>Производные и первообразные тригонометрических функций</b>	<b>6</b>	
29	Производные тригонометрических функций	1	
30	Применение производных тригонометрических функций	1	
31	Первообразные тригонометрических функций	1	
32	Применение определённого интеграла в тригонометрии	1	
33	Производные и первообразные тригонометрических функций в материалах ЕГЭ	1	
34	Контрольная работа	1	



## УМК

- Алимов Ш.А. Алгебра и начала анализа. Учебник для 10 – 11 кл. общеобразовательных учреждений. Базовый и углублённый уровни 5-е изд.- М.: Просвещение, 2017.
- Дидактические материалы. Алгебра и начала анализа 11 класс. Шабунин М. И., Газарян Р. Г., Ткачева М, В. - М.: Просвещение, 2020.
- Захарова О. В. Математика. 10-11 классы. Тригонометрические уравнения. ФГОС – Волгоград: Учитель, 2020
- Колмогоров А.Н. Алгебра и начала анализа. Учебник для 10 – 11 кл. общеобразовательных учреждений. 11-е изд.- М.: Просвещение, 2012.
- Калинин, А.К. О решении тригонометрических неравенств. // Математика. Приложение к газете «Первое сентября» № 6, 1991г.
- Математика. 10-11. ЕГЭ-2017. Тематический тренинг. Учебно-методическое пособие / Под редакцией Ф. Ф. Лысенко, С. О. Иванова – Ростов-на-Дону: Легион, 2016
- Мордкович А.Г. Алгебра и начала анализа. 10 класс. В двух частях. Ч. 2: Задачник для общеобразовательных учреждений. - 8-е изд. исп. - М.: Мнемозина, 2010.
- Тригонометрия. 10 класс. Учебное пособие для общеобразовательных учреждений под редакцией С. А. Теляковского – М.: Просвещения, 2012
- Шахмейстер А. Х. Тригонометрия. Математика. Элективные курсы. – М.: МЦНМО, 2017
- интерактивное пособие серии «Просто о сложном» для 9-11 классов «Тригонометрия»
- Электронный учебник по тригонометрии-Инфоурок
- <https://infourok.ru/elektronniy-uchebnik-po-trigonometrii-2934927.html>
- Электронный учебник "Свойства тригонометрических функций"-Инфоурок <https://infourok.ru/elektronniy-uchebnik-svoystva-trigonometricheskih-funkciy-1622378.html>

**Лист внесения изменений в рабочую программу  
внеурочной деятельности в 11 классе  
Учитель Мезенцева Галина Александровна  
Школа Суетская СОШ**

Приказ, причина коррекции	кла сс	Тема	Количес тво часов по рабочей програ мме	Количе ство часов по факту	Корректирующие мероприятия, комментарий
	11				

Подпись учителя \_\_\_\_\_