

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Комитет общего и профессионального образования Ленинградской области**  
**Комитет МО Тосненский район**

**МБОУ «Гимназия №1 г. Никольское»**

**РАССМОТРЕНО**  
Кафедра математики и  
естественных наук  
Огорокова Т.И.  
Протокол № 6  
от «29» августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**  
Директор  
Кожина Н.В.  
Приказ № 125  
от «29» августа 2023 г.

**Рабочая программа**  
**по курсу внеурочной деятельности**  
**«Сдай экзамен на отлично»**  
**для 11 классов**  
**на 2023-2024 учебный год**

**Никольское 2023**

### **Пояснительная записка**

Рабочая программа по курсу внеурочной деятельности «Тригонометрия: просто, сложно, интересно» для 11 класса составлена на основе примерной программы среднего (полного) общего образования и на основе кодификатора требований к уровню подготовки выпускников по математике, кодификатора элементов содержания по математике для составления КИМов ЕГЭ 2024г. Содержание программы соответствует общеинтеллектуальному направлению 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.

### **I. Результаты освоения курса внеурочной деятельности по математике.**

Программа внеурочной деятельности по математике направлена на достижение следующих личностных, метапредметных и предметных результатов обучения (сформулированы на основе ФГОС с использованием списка общеучебных умений и способов действий, изложенных в ГОС-2004):

#### **Личностных:**

1. готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений;
2. готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
3. развитие логического мышления, пространственного воображения, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также для последующего обучения в высшей школе;
4. сформированность коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, взрослыми и младшими в образовательной, общественно – полезной, учебно – исследовательской, творческой и других видах деятельности.

#### **Метапредметных:** освоение способов деятельности

##### **Познавательные:**

1. овладение навыками познавательной, учебно – исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
2. самостоятельное создание алгоритмов познавательной деятельности для решения задач творческого и поискового характера;
3. творческое решение учебных и практических задач: умение мотивированно отказаться от образца, искать оригинальное решение.

##### **Коммуникативные:**

1. умение развёрнуто обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства;
2. адекватное восприятие языка средств массовой информации;
3. владение основными видами публичных выступлений (высказывание, монолог, дискуссия, полемика), следование этическим нормам и правилам ведения диалога (диспута);
4. умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять роли и функции участников, общие способы работы;
5. использование мультимедийных ресурсов и компьютерных технологий для обработки, передачи, систематизации информации, создание базы данных, презентации результатов познавательной и практической деятельности.

#### Регулятивные:

1. умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
2. понимание ценности образования как средства развития культуры личности;
3. объективное оценивание своих учебных достижений, поведения, черт своей личности;
4. умение соотносить приложенные усилия с полученными результатами своей деятельности;
5. конструктивное восприятие иных мнений и идей, учёт индивидуальности партнёров по деятельности;
6. умение ориентироваться в социально-политических и экономических событиях, оценивать их последствия;
7. осуществление осознанного выбора путей продолжения образования или будущей профессиональной деятельности.

#### Предметных.

- 1) развитие представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
- 2) развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
- 3) решение сюжетных задач разных типов на все арифметические действия; применение способа поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию; составление плана решения задачи, выделение этапов ее решения, интерпретация вычислительных результатов в задаче, исследование полученного решения задачи; решение логических задач;
- 3) развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;
- 4) овладение символьным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умения моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат;
- 5) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

6) развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

7) сформированность понятийного аппарата по основным курсам математики; знание основных теорем, формул и умения их применять; умения находить нестандартные способы решения задач;

8) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

9) освоение математики на профильном уровне, необходимом для применения математики в профессиональной деятельности и на творческом уровне.

## **II. Содержание программы внеурочной деятельности по математике**

### **1. Преобразование тригонометрических выражений.**

Основные виды деятельности учащихся (познавательная, информационно-коммуникативная, рефлексивная)

Тригонометрические формулы сложения .

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

Двойные и половинные углы

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

Тригонометрические формулы тройного угла.

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

Преобразование произведения в сумму и суммы в произведение.

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

### **Тригонометрические уравнения.**

Основные виды деятельности учащихся (познавательная, информационно-коммуникативная, рефлексивная).

Простейшие тригонометрические уравнения.

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

Тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным.

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

Однородные уравнения. Метод введения вспомогательного аргумента.

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

Решение уравнений методом разложения на множители.

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

Решение уравнений методом универсальной подстановки.

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

Решение тригонометрических уравнений разными методами.

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

## **2. Тригонометрические неравенства.**

Основные виды деятельности учащихся (познавательная, информационно-коммуникативная, рефлексивная)

Простейшие тригонометрические неравенства.

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

Тригонометрические неравенства чётной кратности.

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

Решение тригонометрических неравенств разными методами.

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

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

## **4. Тригонометрические и обратные тригонометрические функции .**

Основные виды деятельности учащихся (познавательная, информационно-коммуникативная, рефлексивная).

Основные тригонометрические функции.

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

Графики основных тригонометрических функций .

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.

Преобразование графиков основных тригонометрических функций.

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

Обратные тригонометрические функции.

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

Графический способ решения уравнений.

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

Решение тригонометрических уравнений на заданном промежутке .

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

Решение тригонометрических неравенств на заданном промежутке.

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

### **5. Производные и первообразные тригонометрических функций.**

Основные виды деятельности учащихся (познавательная, информационно-коммуникативная, рефлексивная).

Производные тригонометрических функций.

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

Применение производных тригонометрических функций.

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

### **III. Тематическое планирование.**

| <b>Раздел</b>                               | <b>Количество часов</b> | <b>Тема занятия.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Преобразование тригонометрических выражений | 12 ч.                   | Повторение формул 10 класса. Нахождение значений тригонометрических выражений без помощи таблиц. Упрощение выражений и решение простейших тригонометрических уравнений. Преобразование тригонометрических выражений и решение простейших уравнений. Тригонометрические формулы тройного угла. Знакомство с новыми формулами и их применение для преобразования выражений. Применение формул кратного аргумента при решении задач тригонометрии. Использование формул суммы для преобразования тригонометрических выражений.                                                                             |
| Тригонометрические уравнения                | 12ч.                    | Повторение общих формул и частных случаев решения простейших тригонометрических уравнений. Отбор корней на заданном промежутке с помощью тригонометрической окружности. Сведение уравнений к квадратным, используя формулы тригонометрии. Алгоритм решения однородных уравнений первого и второго порядка и уравнений, сводящихся к однородным. Применение метода введения вспомогательного аргумента. Решение уравнений методом разложения на множители. Объединение серии корней в ответе. Решение уравнений методом универсальной подстановки. Решение тригонометрических уравнений разными методами |
| Тригонометрические неравенства.             | 12 ч                    | Решение простейших неравенств с помощью тригонометрической окружности. Решение неравенств со сложным аргументом; двойных тригонометрических неравенств. Решение неравенств, сводящихся к квадратным; неравенств более высоких степеней. Использование вспомогательного аргумента; введение новой переменной; метода                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                          |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                          |       | интервалов; различных формул тригонометрии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Тригонометрические и обратные тригонометрические функции | 16 ч. | Нахождение области определения, множества значений тригонометрических функций, заданных формулами; периодичность; чётность функций. Построение и чтение графиков; нахождение множества значений функции, промежутков возрастания (убывания) на заданном промежутке. Преобразование графиков основных тригонометрических функций.<br>Преобразование графиков параллельным переносом и растяжением или сжатием вдоль координатных осей. Графики и свойства обратных функций. Вычисление области определения. Использование обратных функций при сравнении чисел, решение обратных тригонометрических уравнений. Графический способ решения уравнений. Отбор корней тригонометрических уравнений на заданном отрезке |
| Производные тригонометрических функций                   | 16 ч. | Правила дифференцирования тригонометрических функций. Вычисление производных сложных функций. Применение рассмотренных правил к решению задач. Исследование тригонометрических функций с помощью производных на монотонность, экстремумы, наибольшее (наименьшее) значение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

### Литература:

- Алимов Ш.А. Алгебра и начала анализа. Учебник для 10 – 11 кл. общеобразовательных учреждений. Базовый и углублённый уровни 5-е изд.- М.: Просвещение, 2019.
- Дидактические материалы. Алгебра и начала анализа 10 класс. Шабунин М. И., Газарян Р. Г., Ткачева М, В. - М.: Просвещение, 2018.
- Жафяров А. Ж. Элективный курс с электронным обеспечением «Тригонометрия ЕГЭ-уровень С1» [Электронный ресурс] / А. Ж. Жафяров; Новосиб. гос. пед. ун-т – Новосибирск: НГПУ, 2008
- 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>