

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
**«СРЕДНЯЯ ШКОЛА №4»**  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГОРОД ДЕСНОГОРСК»  
СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Принята**  
на заседании Педагогического совета  
МБОУ «СШ № 4» г. Десногорска  
Протокол № 9 от 07.06.2024



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
естественно-научной направленности  
«Математическая грамотность»**

Возраст обучающихся: 15 лет  
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:  
Головачёва Ольга Николаевна,  
учитель математики

г. Десногорск  
2024

## Содержание

- I. Пояснительная записка
- II. Учебный план
- III. Содержание учебного плана
- IV. Календарный учебный график
- V. Методическое обеспечение программы

### I. Пояснительная записка

Данная программа разработана в рамках курса «Изучение математики образовательной области «Математика» сверх часов и сверх программы, предусмотренных федеральными государственными образовательными стандартами».

Государственная итоговая аттестация по математике в 9 классе направлена на проверку базовых знаний ученика в области алгебры и геометрии, умение применять их к решению различных задач, а также на выявление уровня владения различными математическими языками и навыков решения нестандартных задач, не сводящихся к прямому применению алгоритма. Все проверяемые знания и навыки заложены в школьной программе, но даются в совершенно другой структуре, что усложняет подготовку к экзамену.

Курс "На пути к ГИА " направлен на восполнение недостающих знаний, отработку приемов решения заданий различных типов и уровней сложности вне зависимости от формулировки, а также отработку типовых заданий ОГЭ по математике на тестовом материале. Курс составлен на основе Обязательного минимума содержания основных образовательных программ и Требований к уровню подготовки выпускников основной школы. (Приказ Министерства образования России от 05.03.2004 № 1089 "Об утверждении федерального компонента Государственных стандартов начального общего, основного и среднего (полного) общего образования").

#### **Направленность программы**

Выбор данного направления в рамках предпрофильной подготовки обучающихся, во-первых, обусловлен тем, что программа имеет целью в научно – популярной форме познакомить их с различными направлениями применения математических знаний, роли математики в общечеловеческой жизни и культуре; ориентировать в мире современных профессий, связанных с овладением и использованием математических умений и навыков; во-вторых, предоставить

возможность расширить свой кругозор в различных областях применения математики, реализовать свой интерес к предмету, поддержать тематику уроков.

### **Актуальность**

Математическое образование в системе основного общего образования занимает одно из ведущих мест, что определяется безусловной практической значимостью математики, ее возможностями в развитии и формировании мышления человека, ее вкладом в создание представлений о научных методах познания действительности. Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления. Ведущая роль принадлежит математике в формировании алгоритмического мышления, воспитании умений действовать по заданному алгоритму и конструировать новые. В ходе решения задач развиваются творческая и прикладная стороны мышления. Математическое образование способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты математических рассуждений, развивает воображение. Знакомство с историей возникновения и развития математической науки пополняет запас историко-научных знаний школьников. Актуальность программы обусловлена и тем, что она способствует формированию более сознательных мотивов учения, содействует подготовке учащихся к профильному обучению, ориентирована на развитие личности, способной успешно интегрироваться и быть востребованной в современных условиях жизни.

### **Отличительные особенности программы**

Отличительной особенностью данной программы является то, что она рассчитана на одновременную работу с детьми с разным уровнем математической подготовки, решение выделенных в программе задач станет дополнительным фактором формирования положительной мотивации в изучении математики, понимании единства мира, осознании положения об универсальности математических знаний. Данная программа имеет прикладное и образовательное значение, способствует развитию логического мышления учащихся, намечает и использует целый ряд межпредметных связей.

### **Адресат программы**

Предлагаемая программа кружка «На пути к ГИА » предназначена для обучающихся 9 классов общеобразовательных учреждений (**14-16 лет**), с учетом возрастных возможностей восприятия и усвоения теоретического материала и практических занятий. Рекомендуемое количество обучающихся в группе – 15 человек

### **Объем программы**

Общее количество часов составляет 34 часа.

### **Форма организации программы**

Программа имеет модульную структуру.

### **Виды занятий по программе**

Программа включает в себя теоретические и практические занятия.

### **Срок освоения программы**

Срок освоения программы : 1 год

### **Режимы занятий**

Программа реализуется 1 раз в неделю по 1 часу.

### **Цель и задачи программ**

**Цель программы** – формирование представления о математике как о фундаментальной области знания, необходимой для применения во всех сферах общечеловеческой жизни; углубление и расширение математических компетенций; развитие интеллектуальных способностей учащихся, обобщенных умственных умений; воспитание настойчивости, инициативы, самостоятельности, создание условий для самореализации учащихся в процессе учебной деятельности.

#### **Задачи обучения:**

- расширить представление о сферах применения математики в естественных науках, в области гуманитарной деятельности, искусстве, производстве, быту;
- совершенствовать и углублять знания и умения учащихся с учетом индивидуальной траектории обучения;
- учить способам поиска цели деятельности, поиска и обработки информации; синтезировать знания.

#### **Задачи развития:**

- способствовать развитию основных процессов мышления: умение анализировать, сравнивать, синтезировать, обобщать, выделять главное, доказывать, опровергать;
- развивать навыки успешного самостоятельного решения проблемы;

#### **Задачи воспитания:**

- воспитывать активность, самостоятельность, ответственность, культуру общения;
- способствовать формированию осознанных мотивов обучения.

### **Планируемые результаты**

*Обучающиеся должны знать:*

- как используются математические формулы, уравнения и неравенства; примеры их применения для решения математических и практических задач;

- как математически определенные функции могут описывать реальные зависимости; приводить примеры такого описания;
- методы решения уравнений и неравенств с модулями, параметрами;
- методы решения логических задач;
- технологии решения текстовых задач;
- элементарные приемы преобразования графиков функций;
- прикладные возможности математики;

*Обучающиеся должны уметь:*

- осуществлять исследовательскую деятельность (поиск, обработка, структурирование информации, самостоятельное создание способов решения проблемы творческого и поискового характера).
- решать уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля;
- строить графики функций, содержащих модуль;
- применять метод математического моделирования при решении текстовых задач;
- решать логические и комбинаторные задачи;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: выполнения расчетов по формулам, составления формул, выражающих зависимости между реальными величинами; нахождения нужной формулы в справочных материалах; моделирования практических ситуаций и исследования построенных моделей с использованием аппарата алгебры; описания зависимостей между физическими величинами, соответствующими формулами при исследовании несложных практических ситуаций;

### **Формы аттестации/ контроля**

Подведение итогов реализуется в рамках защиты результатов работы. Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

### **Оценочный материал ( диагностический инструмент)**

На различных этапах обучения технологии используются различные виды контроля: предварительный – в начале учебного года, перед изучением разделов; текущий – постоянно; тематический – периодически по мере прохождения раздела или большой темы; итоговый – в конце четверти, полугодия, всего учебного года. На всех этапах обучения при использовании различных видов контроля используются различные формы и методы контроля и оценивания.

Фронтальный: выполнение тестовых заданий; опрос – для проверки теоретических знаний, расчетов, графических работ, учебных и трудовых умений и навыков. Групповой или бригадный: в игровой форме (игровая форма проверки знаний), деловые игры и т.д. Оценку может давать учитель или учащиеся. Контроль со стороны учителя или взаимоконтроль. Индивидуальный – текущий опрос по карточкам; блиц-опрос, решение кроссвордов, головоломок на учебные темы и т.п. Взаимоконтроль учащихся. Этот вид контроля тоже относится к внешнему. Взаимоконтроль целесообразен при проведении практических занятий, при проведении деловых игр, на итоговых занятиях. Самоконтроль или внутренний контроль. Самооценку дает себе сам ученик. Самооценка – это оценка самого себя, своих достижений и недостатков. Самооценка как один из компонентов деятельности связана с процедурой оценивания. Для оценивания личностных и метапредметных результатов можно использовать педагогическое наблюдение, психологопедагогическое тестирование, опросники, анализ продуктов деятельности, анализ педагогических ситуаций, метод диагностических ситуаций, метод обобщения независимых характеристик, психолого-педагогический консилиум. Анализ продуктов деятельности – это изучение человека через распределение, анализ, интерпретацию материальных и идеальных продуктов его деятельности. Это анализ ученических сочинений и изложений, конспектов, выступлений, рисунков, моделей, поделок и пр., изучение последствий предпринятых усилий, реальных сдвигов в жизненных позициях, системе отношений и ценностей человека. Анализ педагогических ситуаций – анализ поведения учащихся в спонтанно возникающих ситуациях. Метод диагностических ситуаций – это сочетание реальных ситуаций жизни или профессиональной деятельности с методом оценивания. Специально подбираются задания-ситуации, требующие своего решения. Такие ситуации помогают диагностировать не только знания и умения, но и жизненные установки, направленность, ценностные ориентации, предпочтения, умение сделать правильный выбор, дать оценку. Ситуации могут быть имитирующими, моделирующими, воссоздающими реальность и реальными. Используют ситуации стандартные и нестандартные, требующие творческого подхода к решению. Метод обобщения независимых характеристик – несовпадающие или дополняющие друг друга оценки и рекомендации дают повод к выявлению каких-то скрытых качеств объекта, проявляющихся только в определенных ситуациях.

## **II. Учебный план**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вычисления и преобразования (6 задание КИМ)	2	1	1	Тренинг
2	Действительные числа	2	1	1	Тренинг
3	Преобразования алгебраических выражений (8)	2	1	1	Тренинг
4	Уравнения и неравенства (9)	2	1	1	Тренинг
5	Функции и графики (11)	2	1	1	Тренинг
6	Числовые и буквенные выражения (13)	2	1	1	Тренинг
7	Практические расчеты по формулам (14)	2	1	1	Тренинг
8	Практико-ориентированные задания (1-5)	2	1	1	Тренинг
9	Геометрические фигуры. Углы (16)	2	1	1	Тренинг
10	Геометрические фигуры. Длины (17)	2	1	1	Тренинг
11	Площадь многоугольника (18)	2	1	1	Тренинг
12	Измерения и вычисления (19)	2	1	1	Тренинг
13	Теоретические аспекты (20)	2	1	1	Тренинг
14	Системы неравенств (15)	2	1	1	Тренинг
15	Вероятность событий (10)	2	1	1	Тренинг
16	Последовательности и прогрессии (12)	2	1	1	Тренинг
17	Работа с КИМ (часть 1)	2	1	1	Интерактивное тестирование
	Итого	34			

### III. Содержание учебного плана

**«Практико-ориентированные задания»** Отработка задач № 1-5 КИМ ОГЭ.

Табличное и графическое представление данных, план и схема, извлечение нужной информации. Изменчивость при измерениях. Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах. Вычисления и преобразование величин. Исследование простейших математических моделей.

**«Вычисления и преобразования».** Отработка задач № 6 КИМ ОГЭ.

#### *Действия с натуральными числами*

Сложение и вычитание, компоненты сложения и вычитания, связь между ними, нахождение суммы и разности, изменение суммы и разности при изменении компонентов сложения и вычитания.

Умножение и деление, компоненты умножения и деления, связь между ними, умножение и сложение в столбик, деление уголком, проверка результата с помощью прикидки и обратного действия.

### **Числовые выражения**

Числовое выражение и его значение, порядок выполнения действий.

### **Дроби. Обыкновенные дроби**

Доля, часть, дробное число, дробь. Дробное число как результат деления. Правильные и неправильные дроби, смешанная дробь (смешанное число).

Запись натурального числа в виде дроби с заданным знаменателем, преобразование смешанной дроби в неправильную дробь и наоборот.

Приведение дробей к общему знаменателю. Сравнение обыкновенных дробей.

Сложение и вычитание обыкновенных дробей. Умножение и деление обыкновенных дробей.

Арифметические действия со смешанными дробями.

Арифметические действия с дробными числами.

*Способы рационализации вычислений и их применение при выполнении действий.*

### **Десятичные дроби**

Преобразование десятичных дробей в обыкновенные. Сравнение десятичных дробей. Сложение и вычитание десятичных дробей. Округление десятичных дробей. Умножение и деление десятичных дробей. *Преобразование обыкновенных дробей в десятичные дроби. Конечные и бесконечные десятичные дроби.*

### **Числа. Рациональные числа**

Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. *Представление рационального числа десятичной дробью.*

### **Дробно-рациональные выражения**

Преобразование дробно-линейных выражений: сложение, умножение, деление. *Алгебраическая дробь. Сокращение алгебраических дробей. Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю. Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень.*

**«Действительные числа».** Отработка задач № 7 КИМ ОГЭ.

### ***Рациональные числа***

Изображение чисел на числовой (координатной) прямой. Сравнение чисел. Модуль числа, геометрическая интерпретация модуля числа. Действия с положительными и отрицательными числами. Множество целых чисел.

### ***Координата точки***

Основные понятия, *координатный луч, расстояние между точками. Координаты точки.*

### ***Иррациональные числа***

Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел.

*Множество действительных чисел.*

**«Преобразование алгебраических выражений».** Отработка задач № 8 КИМ ОГЭ

### ***Иррациональные числа***

Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Примеры доказательств в алгебре. *Действия с иррациональными числами: умножение, деление, возведение в степень.*

*Множество действительных чисел.*

**«Уравнения и неравенства».** Отработка задач № 9 КИМ ОГЭ.

### ***Равенства***

Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.

### ***Уравнения***

Понятие уравнения и корня уравнения. *Представление о равносильности уравнений. Область определения уравнения (область допустимых значений переменной).*

### ***Линейное уравнение и его корни***

Решение линейных уравнений. *Линейное уравнение с параметром. Количество корней линейного уравнения. Решение линейных уравнений с параметром.*

### ***Квадратное уравнение и его корни***

Квадратные уравнения. Неполные квадратные уравнения. Дискриминант квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения. *Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета.* Решение квадратных уравнений: использование формулы для нахождения корней, *графический метод решения, разложение на множители, подбор корней с использованием*

*теоремы Виета. Количество корней квадратного уравнения в зависимости от его дискриминанта. Биквадратные уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным. Квадратные уравнения с параметром.*

### ***Дробно-рациональные уравнения***

*Решение простейших дробно-линейных уравнений. Решение дробно-рациональных уравнений.*

*Методы решения уравнений: методы равносильных преобразований, метод замены переменной, графический метод. Использование свойств функций при решении уравнений.*

*Простейшие иррациональные уравнения вида  $\sqrt{f(x)} = a$  ,  $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$  .*

*Уравнения вида  $x^n = a$  . Уравнения в целых числах.*

**«Вероятность событий»** Отработка задач № 10 КИМ ОГЭ.

### ***Случайные события***

*Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков.*

**«Функции и графики».** Отработка задач № 11 КИМ ОГЭ.

### ***Функции***

#### ***Понятие функции***

*Декартовы координаты на плоскости. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты». Способы задания функций: аналитический, графический, табличный. График функции. Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных реальных процессов и решения задач. Значение функции в точке. Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, четность/нечетность, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Исследование функции по ее графику.*

#### ***Линейная функция***

*Свойства и график линейной функции. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от ее углового коэффициента и свободного члена. Нахождение*

*коэффициентов линейной функции по заданным условиям: прохождение прямой через две точки с заданными координатами, прохождение прямой через данную точку и параллельной данной прямой.*

### ***Квадратичная функция***

*Свойства и график квадратичной функции (парабола). Построение графика квадратичной функции по точкам*

### ***Обратная пропорциональность***

Свойства функции  $y = \frac{k}{x}$   $y = \frac{k}{x}$   $y = \frac{k}{x}$ . Гипербола.

**«Последовательности и прогрессии»** Отработка задач № 12 КИМ ОГЭ. (1 час).

### ***Последовательности и прогрессии***

*Числовая последовательность. Примеры числовых последовательностей. Бесконечные последовательности. Арифметическая прогрессия и ее свойства. Геометрическая прогрессия. Формула общего члена и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий*

**«Числовые и буквенные выражения».** Отработка задач № 13 КИМ ОГЭ.

### ***Числовые и буквенные выражения***

*Выражение с переменной. Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменных.*

### ***Целые выражения***

*Степень с натуральным показателем и ее свойства. Преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем.*

*Одночлен, многочлен. Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение). Формулы сокращенного умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности. Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка, применение формул сокращенного умножения. Квадратный трехчлен, разложение квадратного трехчлена на множители.*

**«Практические расчеты по формулам»** Отработка задач № 14 КИМ ОГЭ

*Выражение с переменной. Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменных.*

### ***Целые выражения***

Степень с натуральным показателем и ее свойства. Преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем.

Одночлен, многочлен. Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение). Формулы сокращенного умножения.

**«Системы неравенств».** Отработка задач № 15 КИМ ОГЭ.

### ***Системы неравенств***

Системы неравенств с одной переменной. Решение систем неравенств с одной переменной: линейных, *квадратных*. Изображение решения системы неравенств на числовой прямой. Запись решения системы неравенств.

**«Геометрические фигуры. Углы».** Отработка задач № 16 КИМ ОГЭ.

### ***Величины***

Величина угла. Градусная мера угла.

### ***Треугольник***

Свойства равнобедренного треугольника. Внешний угол треугольника. Сумма углов треугольника

**«Геометрические фигуры. Длины».** Отработка задач № 17 КИМ ОГЭ

### ***Фигуры в геометрии и в окружающем мире***

Геометрическая фигура. Внутренняя, внешняя области фигуры, граница. Линии и области на плоскости. Выпуклая и невыпуклая фигуры. Плоская и неплоская фигуры. Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единицы измерения длины

Выделение свойств объектов. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура». Точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, плоскость, угол, биссектриса угла и ее свойства, виды углов, многоугольники, окружность и круг.

Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур.

**«Площадь многоугольника».** Отработка задач № 18 КИМ ОГЭ

### ***Измерения и вычисления***

Площади. Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов, трапеции, формула Герона, формула площади выпуклого четырехугольника, формулы длины окружности и площади круга

**«Измерения и вычисления».** Отработка задач № 19 КИМ ОГЭ.

***Измерения и вычисления***

Площади. Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов, трапеции, формула площади выпуклого четырехугольника, формулы длины окружности и площади круга. Площадь правильного многоугольника.

Теорема Пифагора. Тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Тригонометрические функции угла.

**«Теоретические аспекты».** Отработка задач № 20 КИМ ОГЭ.

Теоретические аспекты, теоремы, аксиомы, определения, формулы, леммы.

**IV. Календарный учебный график**

№ п/п	Дата проведения	Время проведения	Форма организации учебного процесса	Тема занятия	Кол-во часов			Форма контроля
					Всего	Теория	Практика	
1	6.09 13.09	13.05- 13.45	фронтальная, парная, индивидуальная	Вычисления и преобразования (6 задание КИМ)	2	1	1	Текущий контроль
2	20.09 27.09	13.05- 13.45	фронтальная, парная, индивидуальная	Действительные числа (7)	2	1	1	Текущий контроль
3	4.10 11.10	13.05- 13.45	фронтальная, парная, индивидуальная	Преобразования алгебраических выражений (8)	2	1	1	Текущий контроль
4	18.10 25.10	13.05- 13.45	фронтальная, парная, индивидуальная	Уравнения и неравенства (9)	2	1	1	Текущий контроль
5	8.11 15.11	13.05- 13.45	фронтальная, парная, индивидуальная	Функции и графики (11)	2	1	1	Текущий контроль
6	22.11 29.11	13.05- 13.45	фронтальная, парная, индивидуальная	Числовые и буквенные выражения (13)	2	1	1	Текущий контроль
7	6.12 13.12	13.05- 13.45	фронтальная, парная,	Практические расчеты по	2	1	1	Текущий контроль

			индивидуальная	формулам (14)				
8	20.12 27.12	13.05- 13.45	фронтальная, парная, индивидуальная	Практико-ориентированные задания (1-5)	2	1	1	Текущий контроль
9	январь		фронтальная, парная, индивидуальная	Геометрические фигуры. Углы (16)	2	1	1	Текущий контроль
10	Январь февраль		фронтальная, парная, индивидуальная	Геометрические фигуры. Длины (17)	2	1	1	Текущий контроль
11	февраль		фронтальная, парная, индивидуальная	Площадь многоугольника (18)	2	1	1	Текущий контроль
12	Март		фронтальная, парная, индивидуальная	Измерения и вычисления (19)	2	1	1	Текущий контроль
13	Март		фронтальная, парная, индивидуальная	Теоретические аспекты (20)	2	1	1	Текущий контроль
14	Апрель		фронтальная, парная, индивидуальная	Системы неравенств (15)	2	1	1	Текущий контроль
15	Апрель		фронтальная, парная, индивидуальная	Вероятность событий (10)	2	1	1	Текущий контроль
16	Май		фронтальная, парная, индивидуальная	Последовательности и прогрессии (12)	2	1	1	Текущий контроль
17	Май		Индивидуальная	Работа с КИМ (часть 1)	2	1	1	Промежуточная аттестация

## V. Методическое обеспечение программы

### «Электронные образовательные ресурсы»:

1. Портал дистанционного обучения (<https://do2.rcokoit.ru/>)
2. Российская электронная школа (<https://resh.edu.ru/>)

3. Учи.ру. (<https://uchi.ru/>).
4. Якласс (<https://vywww.vaklass.ru/>)
5. Онлайн – школы Skysmart (<https://skysmart.ru/>)
6. Яндекс.Учебник (<https://education.yandex.ru/>)

### Список литературы

1. Балк М. Б., Петров А. В. О математизации задач, возникающих на практике // Математика в школе. 2012 № 3
2. Борисов В. А., Дубничук Е. С. Математика и профессия // Математика в школе. 2008 № 3
3. Дорофеев Г. В. Математика: 9: Алгебра. Функции. Анализ данных// Математика в школе. 2015 № 9
4. Жохов В.И., Карташова Г.Д. , Крайнева Л.Б. Уроки геометрии в 7-9 классах. Методические рекомендации – М.: Мнемозина, 2017;
5. Кожевников Т. В. Использование физического материала для обучения геометрии в 9 классе // Математика в школе. 2014 № 2
6. <https://fipi.ru/oge/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/173801626-2>
7. <https://math-oge.sdangia.ru/>
8. ОГЭ. Математика. Типовые экзаменационные варианты: 36 вариантов/ под ред. И.В. Ященко – Москва. Издательство «Национальное образование», 2024