МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное автономное учреждение
дополнительного профессионального образования
Ростовской области «Институт развития образования»

ЦЕНТР ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Ректор _____ А.Б. Котова

« 19 » июня 2026 года

Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации

«РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРОМ В РАМКАХ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ГИА (ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ)»

Рассмотрена и утверждена на заседании ученого совета
Протокол от 19 июня 2026 года № 7

Рассмотрена на заседании кафедры
Протокол от 15 июня 2026 года № 10

Разработчик программы

Абрамов Владимир Владимирович,
доцент кафедры математики и информатики ГАУ ДПО РО ИРО

Ростов-на-Дону, 2026

Внутренний эксперт

Васенькина Наталья Александровна,
доцент кафедры математики и информатики ГАУ ДПО РО ИРО

Внешний эксперт

Петренко Оксана Александровна,
доцент кафедры «Информационных и измерительных технологий»
института высоких технологий Южного федерального университета,
кандидат физико-математических наук

1. Общая характеристика программы

1.1. Введение

Задачи с параметрами традиционно занимают особое место в курсе математики средней школы и являются одним из самых сложных разделов как для освоения обучающимися, так и для методической подготовки учителя. На Государственной итоговой аттестации в формате Единого государственного экзамена по математике профильного уровня задания, содержащие параметр, вынесены во вторую часть, где требуется развернутый ответ. Этот факт подчеркивает, что данные задания высокого уровня сложности и служат эффективным инструментом дифференциации выпускников по уровню их математической подготовки. Успешное выполнение таких заданий является необходимым условием для получения высоких баллов и поступления в ведущие вузы на специальности, требующие углубленного владения математическим аппаратом.

Вместе с тем, анализ результатов ГИА последних лет свидетельствует о том, что задания с параметром вызывают устойчивые затруднения у значительной части обучающихся, а нередко и у их учителей. Эти трудности обусловлены необходимостью применения целостной системы знаний из различных разделов алгебры и начал анализа, а также владения широким спектром эвристических приемов.

В программе представлена целостная методология работы с параметром, основанная на принципах вариативности, наглядности и межпредметных связей.

1.2. Цели реализации программы

Цель: совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области решения задач с параметром в рамках подготовки обучающихся к ГИА (профильный уровень).

1.3. Планируемые результаты обучения.

Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования)(воспитатель учитель)»

Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
B/04.6 Модуль "Предметное обучение. Математика"	Формирование конкретных знаний, умений и навыков в области математики и информатики. Формирование у обучающихся умения выделять подзадачи в задаче, перебирать возможные варианты объектов и действий	Алгоритмы аналитического решения линейных, квадратных, дробно-рациональных, иррациональных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств с параметром. Графические интерпретации на плоскостях	Решать задания № 18 ЕГЭ (профиль) с использованием различных методов. Выбирать рациональный метод решения для конкретной задачи. Прогнозировать возможные ошибки учащихся при работе с параметром и разрабаты-

		$(x;y)$ и $(x;a)$: построение прямых, парабол, окружностей, условия касания. Функциональные свойства (ограниченность, монотонность, чётность) и их применение к оценке числа корней. Специальные приёмы: метод рационализации, замена переменной, перепараметризация.	вать методические приёмы их предупреждения. Строить и анализировать графические модели в координатной плоскости для обоснования решений.

1.4. Категория обучающихся: учителя математики.

1.5. Срок освоения программы: 36 часов.

1.6. Форма обучения: очно-заочная.

2. Содержание программы

2.1. Учебный план

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

«РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРОМ В РАМКАХ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ГИА (ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ)»

Цель: совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области решения задач с параметром в рамках подготовки обучающихся к ГИА (профильный уровень).

Категория слушателей: учителя математики.

Объем программы: 36 часов.

Срок обучения: 1 неделя.

Режим занятий: 6 – 8 часов в день.

№ п/п	Наименование дисциплины (модулей)	Трудоемкость в часах				Формы контроля
		Всего	В том числе			
			лекционные	практические	самостоятельная работа	
Входная диагностика		**1**			**1**	**Тест**
1	Модуль 1. Уравнения, неравенства и системы с параметром	32	8	24		
Итоговая аттестация		**3**			**3**	**Тест**
	Всего:	**36**	**8**	**24**	**4**	

2.2. Учебно-тематический план

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

«РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРОМ В РАМКАХ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ГИА (ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ)»

Цель: совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области решения задач с параметром в рамках подготовки обучающихся к ГИА (профильный уровень).

Категория слушателей: учителя математики.

Объем программы: 36 часов.

Срок обучения: 1 неделя.

Форма обучения: очная, с применением дистанционных образовательных технологий.

№ п/п	Наименование дисциплины (модулей)	Трудоемкость в часах				Формы контроля
		Всего	В том числе			
			лекционные	практические	самостоятельная работа	
Входная диагностика		**1**			**1**	**Тест**
1	**Модуль 1. Уравнения, неравенства и системы с параметром**	**32**	**8**	**24**		
1.1.	Аналитический способ решения уравнений, неравенств и их систем с параметром	8	2	6		
1.2.	Графический способ решения уравнений, неравенств и их систем с параметром	8	2	6		
1.3.	Функциональный метод в решении задач с параметром	8	2	6		
1.4.	Подходы и приёмы решения задач с параметром	8	2	6		
Итоговая аттестация		**3**			**3**	**Тест**
	Всего:	**36**	**8**	**24**	**4**	

2.3. Календарный учебный график

№ п/п	Наименование ДПП	Категория слушателей	Форма обучения (очная, очно-заочная, заочная)	Объем программы (часы)	Трудоемкость (часы)	Общая продолжительность программы (месяцы, недели, дни)
1	Решение задач с параметром в рамках подготовки обучающихся к ГИА (профильный уровень)	Учителя математики	Очная, с применением дистанционных образовательных технологий	36	36	1 неделя

2.4. Рабочая программа

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации

«РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРОМ В РАМКАХ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ГИА (ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ)»

Модуль 1. Уравнения, неравенства и системы с параметром

Тема 1: Аналитический способ решения уравнений, неравенств и их систем с параметром (лекция – 2 ч., практическое занятие – 6 ч.)

Лекция. Анализ решений линейного уравнения с параметром. Квадратное уравнение с параметром и анализ его решения. Учёт области допустимых значений при решении в дробно-рациональных, логарифмических и иррациональных уравнениях с параметром. Теорема Виета и её следствия. Расположения корней квадратного трёхчлена относительно заданных точек и интервалов. Линейные неравенства с параметром. Метод интервалов. Системы линейных уравнений с параметром. Системы, содержащие квадратное уравнение.

Практическое занятие:

Задание № 1. Найдите все значения параметра a, при которых уравнение

$$(a-1)x = a^2 - 1$$

имеет:

a) единственный корень;

b) бесконечно много корней;

c) не имеет корней.

Задание № 2. Для каждого из следующих неравенств найдите все значения параметра a, при которых неравенство имеет хотя бы одно решение:

1) $(a-1)x > a+1$;

2) $(a+2)x \le a^2 - 4$.

Задание № 3. Для системы

$$\begin{cases} (a-1)x + 2y = a \\ 2x + ay = 1 \end{cases}$$

найдите все значения параметра a, при котором система:

a) имеет единственное решение;

b) не имеет решений;

c) имеет бесконечно много решений.

Задание № 4. Для каждого из следующих уравнений найдите все значения параметра a, при которых уравнение имеет решение.

a) $(a+2)x^2 + (a-1)x + a = 0$;

b) $x^2 - 2ax + a^2 - 1 = 0$.

Задание № 5. Найдите все значения параметра a, при которых:

a) корни уравнения $x^2 - 2ax + (a^2 - 4) = 0$ принадлежат отрезку $[-1; 3]$.

b) уравнение $x^2 - 2ax + a + 2 = 0$ имеет два различных корня, причём оба корня меньше 1.

Задание № 6. Найдите все значения параметра a, при которых неравенство $ax^2 - (a + 1)x + 1 > 0$ выполняется для всех действительных x.

Задание № 7. Найдите все значения параметра a, при которых система

$$\begin{cases} y = x^2 + ax + 1 \\ x + y = a \end{cases}$$

имеет единственное решение.

Задание № 8. Найдите все значения параметра a, при которых уравнения:

a) $\frac{x^2-(a+2)x+2a}{x-a} = 0$;

b) $\sqrt{x^2 - a} = x - a$

имеют ровно один корень.

Задание № 9. Найдите все значения параметра a, при которых уравнение $log_a(x^2 - 2ax + a^2 - 4a + 3) = 0$ имеет ровно два решения.

Тема 2. Графический способ решения уравнений, неравенств и их систем с параметром (лекция – 2 ч., практическое занятие – 6 ч.)

Лекция. Изображение решений на координатной плоскости $(x; y)$. Построение базовых фигур в координатной плоскости: прямые, параболы, окружности, их преобразования при изменении параметра. Условие касания двух кривых. Фазовая плоскость $(x; a)$. Алгоритм построения множеств точек на фазовой плоскости. Геометрическая интерпретация выражений входящих в состав уравнений и неравенств. Графическое решение неравенств с параметром в координатной и фазовой плоскостях.

Практическое задание:

Задание № 1. Используя графический способ, исследуйте количество решений уравнений, в зависимости от значения параметра a:

1. $a = |x| + |x - 2|$;

2. $a = \frac{x^2-1}{x-2}$.

Задание № 2. Для каждой из следующих систем найдите все значения параметра a, при которых система имеет: ровно одно решение; ровно два решения; не имеет решений.

1. $\begin{cases} (x - a)^2 + y^2 = 1 \\ y = x \end{cases}$;

2. $\begin{cases} y = x^2 + a \\ x^2 + y^2 = 1 \end{cases}$.

Задание № 3.Найдите все решения уравнения

$$\sqrt{x^2 + a^2} = \sqrt{(x-1)^2 + (a-2)^2}$$

в зависимости от значения параметра a.

Задание № 4. Найдите все значения параметра a, при которых система

$$\begin{cases} |x-a| + |y| \le 1 \\ x^2 + y^2 = 1 \end{cases}$$

имеет два решения.

Задание № 5. Для каждого из следующих неравенств постройте на плоскости $(x;a)$ или $(x;y)$ множество точек, удовлетворяющих неравенству, и найдите значения параметра a, при которых неравенство имеет хотя бы одно решение:

1) $a > x^2 - 4x + 3$;
2) $|x| + |x-a| < 2$;
3) $\sqrt{x^2 - a} > x - 1$.

Задание № 6. Найдите все значения параметра a, при которых система $\begin{cases} x^2 + y^2 \le a \\ y \ge x \end{cases}$ имеет непустое множество решений.

Задание № 7. Найдите все значения параметра a, при которых:

a) уравнение $a = x^2 - 2|x|$ имеет ровно три корня;

b) система $\begin{cases} x^2 + y^2 = a^2 \\ (x-2)^2 + (y-2)^2 = 1 \end{cases}$ имеет ровно одно решение.

Тема 3. Функциональный метод в решении задач с параметром (лекция – 2 ч., практическое занятие – 6 ч.)

Лекция. Использование области определения функции при решении задач с параметром. Использование свойств функции при решении задач с параметром: ограниченность; монотонность; четность или нечетность; периодичность. Уравнение касательной. Геометрический смысл производной. Применение производной для исследования функции на монотонность и экстремумы.

Практическое занятие:

Задание № 1. Для каждого из следующих уравнений найдите все значения параметра a, при которых уравнение имеет хотя бы один корень:

1. $\sqrt{x^2 - 2x + a} = 1 - a$;
2. $\sin x + \cos x = a$;
3. $a = x^2 + \frac{1}{x^2}$.

Задание № 2. Используя область определения функции, найдите все значения параметра a, при которых уравнение имеет решение:

1. $\log_a(x-2) = 1$;
2. $\sqrt{x + a} = x$.

Задание № 3. Найдите все значения параметра a, при которых уравнение $(x^2+a)^3+x^2+a=(2x-a)^3+2x-a$ имеет решение.

Задание № 4. Найдите все значения параметра a, при которых уравнение имеет ровно один корень:

1. $\sqrt{x}=ax+1$;
2. $x^2=a$ на отрезке $[-1;1]$.

Задание № 5. Исследуйте функцию $f(x)$ на монотонность, определите ее точки экстремума и постройте ее график. Определите количество корней уравнения $f(x)=a$ при всех значениях параметра a:

1. $f(x)=x^3-3x$;
2. $f(x)=x^4-4x^2$.

Задание № 6. Используя свойства чётности/нечётности:

1) найдите все значения параметра a, при которых уравнение $x^4-2ax^2+a^2-1=0$ имеет ровно два корня;

2) найдите все значения параметра a, при которых система $\begin{cases} x^2+y^2=a \\ xy=1 \end{cases}$ имеет решение.

Тема 4. Подходы и приёмы решения задач с параметром (лекция – 2 ч., практическое занятие – 6 ч.)

Лекция. Метод рационализации. Формулы рационализации. Метод замены переменной в задачах с параметром. Метод перепараметризации. Метод введения новой переменной. Использование симметричных замен для систем.

Практическое занятие:

Задание № 1. Для каждого из следующих неравенств найдите все значения параметра a, при которых неравенство имеет решение:

1) $\log_a(x^2-2x)>1$;
2) $(a-1)^{x^2+2x}>(a-1)^{3x}$;
3) $\log_{x-a}(x+1)>0$;
4) $\log_a(x^2-1)<\log_a(2x+1)$.

Задание № 2. Для каждого из следующих уравнений найдите все значения параметра a, при которых уравнение имеет хотя бы один корень:

1) $4^x-2^{x+1}-a=0$;
2) $\sin^2 x+a\cdot\sin x-a=0$;
3) $\log_a x+\log_x a=2$;
4) $9^x-(a+1)3^x+a=0$;
5) $\cos 2x+a\cos x+a=0$.

Задание № 3. Для каждого из следующих уравнений введите новую переменную так, чтобы параметр исчез или упростился, затем найдите все значения параметра a, при которых уравнение имеет решение:

1) $x^2 + (a+1)x + a = 0$;

2) $(x^2 + a^2 = 2ax + 1)$;

3) $\begin{cases} x + y = a \\ x^2 + y^2 = 1 \end{cases}$.

Задание № 4. Используя симметричную замену, решите следующие системы с параметром:

1) $\begin{cases} x^2 + y^2 = a \\ xy = 1 \end{cases}$;

2) $\begin{cases} x + y = a \\ x^3 + y^3 = 1 \end{cases}$.

3. Формы аттестации и оценочные материалы

3.1. Входная диагностика, промежуточная аттестация

3.1.1. Входная диагностика

Форма: тестирование.

Описание требования к выполнению: тест предназначен для определения стартового уровня предметных и методических компетенций слушателей перед началом освоения программы. Тест состоит из 15 заданий закрытого типа с выбором одного правильного ответа. Задания охватывают базовые знания школьной алгебры: решение линейных и квадратных уравнений, линейных неравенств, понимание понятия параметра, области допустимых значений, элементарные графические представления, а также методические аспекты (типичные ошибки обучающихся). Каждое верно выполненное задание оценивается в 1 балл. Время выполнения теста – 1 час.

Критерий оценивания: от 0–9 баллов (0% – 60%) – низкий уровень;
от 10–12 баллов (66% – 80%) – средний уровень;
от 13–15 баллов (86% – 100%) – высокий уровень.

Количество попыток: 1.

Примеры заданий.

1. Что такое параметр в уравнении?

A. Переменная, значение которой нужно найти.

B. Буквенная константа, входящая в условие задачи, значение которой может изменяться.

C. Числовой коэффициент при неизвестном.

D. Корень уравнения.

2. Решите уравнение $2x - 5 = 3$.

A. $x = 4$;
B. $x = 1$;
C. $x = -1$;
D. $x = 5$.

3. При каком значении a уравнение $ax = 6$ не имеет корней?

A. $a = 0$;
B. $a = 6$;
C. $a = 1$;
D. $a = -6$.

3.1.2. Итоговая аттестация

Форма: тестирование.

Описание, требования к выполнению: итоговая аттестация направлена на проверку сформированности предметных компетенций по всем четырём темам программы (аналитический, графический, функциональный методы и специальные приёмы). Тест состоит из 20 заданий закрытого типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных вариантов. Задания охватывают все ключевые

темы курса: алгоритмы решения уравнений и неравенств с параметром, применение графических и функциональных методов, использование специальных приёмов (рационализация, замена переменной, перепараметризация), анализ типичных ошибок и выбор метода решения. Каждое верно выполненное задание оценивается в 1 балл. Максимальный возможный балл – 20. Время выполнения теста – 3 часа.

Критерии оценивания: результаты тестирования считаются зачтенными при 12 и более правильных ответов (≥ 60 %).

Количество попыток: 3.

Примеры заданий:

1. При каком значении параметра a уравнение $(a-1)x = a^2 - 1$ имеет бесконечно много корней?

a) $a = 1$;
b) $a = -1$;
c) $a = 0$;
d) $a = 2$.

2. Для квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$ с параметром a условие $a \neq 0, D = 0$ означает:

a) уравнение имеет два различных корня;
b) уравнение имеет один корень (два совпадающих);
c) уравнение не имеет корней;
d) уравнение становится линейным.

3. При решении дробно-рационального уравнения с параметром $\frac{P(x)}{Q(x)} = 0$ необходимо в первую очередь:

a) найти дискриминант числителя;
b) исключить значения переменной, обращающие знаменатель в ноль;
c) выразить параметр через переменную;
d) применить метод интервалов.

4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Материально-технические условия

Оборудование учебной аудитории:

1. Столы двухместные с комплектом стульев, стол учительский.
2. Компьютер у каждого обучающегося.
3. Наушники или колонки, микрофон.
4. Браузер Яндекс.
5. Доступ в Интернет.

Учебно-методические материалы к модулям осваиваемой ДПП ПК: видеозаписи занятий и все учебные материалы размещаются в цифровой среде курса. Информационная поддержка курса осуществляется системой управления электронным обучением Moodle.

4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Нормативные документы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».
3. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24 марта 2025 г. № 266 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».
4. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н «Об утверждении профессионального стандарта “Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)”».
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18 июля 2022 г. № 568 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 г. № 287».
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12 августа 2022 г. № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413».
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2023 г. № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования».

9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2023 г. № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования».

10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 декабря 2023 г. № 1028 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования и среднего общего образования».

11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 22 января 2024 г. № 31 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных государственных образовательных стандартов начального общего образования и основного общего образования».

12. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 1 февраля 2024 г. № 62 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ основного общего образования и среднего общего образования».

13. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 19 февраля 2024 г. № 110 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования».

14. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 19 марта 2024 г. № 171 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования».

15. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 октября 2024 г. № 704 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования».

16. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12 февраля 2025 г. № 93 «О внесении изменения в подпункт 18.3.1 пункта 18.3 федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413».

17. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 8 октября 2025 г. № 729 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования».

18. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 23 июля 2025 г. № 551 «Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».

Список литературы

1. **Мерзляк, А.Г.** Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Углублённый уровень / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.М. Поляков; под ред. В.Е. Подольского. – Москва: Просвещение, 2024. – 160 с. – Текст: электронный.

2. **Мерзляк, А.Г.** Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Углублённый уровень / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.М. Поляков; под ред. В.Е. Подольского. – Москва: Просвещение, 2024. – 160 с. – Текст: электронный.

3. **Семенов, А.В.** Математика. Алгебра. 7 класс. Углублённый уровень: Учебное пособие / А.В. Семенов, А.А. Трепалин, И.В. Ященко; под ред. И.В. Ященко. – Москва: Просвещение, 2024. – 256 с. – Текст: непосредственный.

4. **Семенов, А.В.** Математика. Алгебра. 8 класс. Углублённый уровень: Учебное пособие / А.В. Семенов, А.А. Трепалин, И.В. Ященко; под ред. И.В. Ященко. – Москва: Просвещение, 2025. – 256 с. – Текст: непосредственный.

5. **Ященко, И.В.** Математика. Алгебра. 8 класс. Углублённый уровень: Учебное пособие / И.В. Ященко и др. – Москва: Просвещение, 2025. – 240 с. – Текст: непосредственный.

Интернет-ресурсы

1. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений». – URL: https://fipi.ru/.

2. Подготовка к ЕГЭ и ОГЭ по математике. – URL: https://math100.ru/

3. Дистанционная обучающая система для подготовки к государственным экзаменам «РЕШУ ЕГЭ». – URL: http://решуегэ.рф

4. Ларин Александр Александрович. Математика. Репетитор. – URL: https://alexlarin.net/