



Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по образованию
Государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального
педагогического образования центр повышения квалификации специалистов
«Информационно-методический центр»
Красносельского района Санкт-Петербурга

198256, Россия, Санкт-Петербург, ул. Пограничника Гарькавого, д. 36, корп.6
Тел./факс 730-01-11, тел. 730-00-58

ПРИНЯТА

Протокол заседания
Педагогического совета
от 04.09.2025 №1

УТВЕРЖДАЮ

И.о.директора _____ О.Б.Модулина
(подпись)
«04» сентября 2025г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
повышения квалификации**

**«СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕШЕНИЯ
АЛГЕБРАИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В 7-9 КЛАССАХ»**

*(Соответствует стратегическим направлениям государственной политики в сфере
образования)*

1. Общая характеристика программы

1.1. Цель реализации программы

Дополнительная профессиональная программа направлена на совершенствование профессиональных компетенций учителей математики, обеспечивающих готовность к квалифицированному преподаванию курса алгебры в общеобразовательных учреждениях разного типа и вида, и подготовки обучающихся к Государственной итоговой аттестации в основной школе.

1.2. Планируемые результаты обучения

Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
Модуль «Предметное обучение. Математика» В/04.6	Формирование конкретных знаний, умений и навыков в области математики	1. Структуру и типологию предметных результатов основного общего образования, зафиксированных в заданиях в формате ОГЭ по математике; 2. Методические подходы определения основных затруднений обучающихся при написании развёрнутого ответа для выявления и корректировки	1. Подбирать алгебраические задачи различного уровня сложности для определения вероятных затруднений обучающихся, для осуществления контроля и оценки результатов обучения по соответствующему содержательному разделу курса алгебры; 2. Определять основные затруднения обучающихся при написании развёрнутого ответа для выявления и корректировки трудностей в обучении

1.3. Категория слушателей: учителя математики основной школы, не имеющие базового математического образования или демонстрирующие низкий уровень предметных компетенций.

1.4. Форма обучения: очная

1.5. Срок освоения программы, режим обучения: 36 ч.

Режим аудиторных занятий – 3 часа в день (понедельник 15.00 – 17.30).

2. Содержание программы

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего часов	Аудиторные учебные занятия		Формы контроля
			Лекции	Практ. занятия	
	Входная диагностика	1		1	контрольная работа
1.	Методика решения задач раздела «Числа и вычисления» курса алгебры 7-9 классов	5	2	3	
1.1.	Раздел «Числа и вычисления» в курсе алгебры 7 класса	1	0,5	0,5	
1.2.	Раздел «Числа и вычисления» в курсе алгебры 8 класса	1	0,5	0,5	
1.3.	Раздел «Числа и вычисления» в курсе алгебры 9 класса	1	0,5	0,5	
1.4.	Задания раздела «Числа и вычисления» в I части государственной итоговой аттестации по математике	2	0,5	1,5	
2.	Методика решения задач раздела «Алгебраические выражения» курса алгебры 7-9 классов	4	1,5	2,5	
2.1.	Раздел «Алгебраические выражения» в курсе алгебры 7 класса	1	0,5	0,5	
2.2.	Раздел «Алгебраические выражения» в курсе алгебры 8 класса	1	0,5	0,5	
2.3.	Задания раздела «Алгебраические выражения» в I части государственной итоговой аттестации по математике	2	0,5	1,5	практическая работа
3.	Методика решения задач раздела «Уравнения и неравенства» курса алгебры 7-9 классов	10	2	8	
3.1.	Раздел «Уравнения и неравенства» в курсе алгебры 7 класса	2	0,5	1,5	
3.2.	Раздел «Уравнения и неравенства» в курсе алгебры 8 класса	4	1	3	
3.3.	Раздел «Уравнения и неравенства» в курсе алгебры 9 класса	2	0,5	1,5	
3.4.	Задания раздела «Уравнения и неравенства» в I части государственной итоговой аттестации по математике	2	0,5	1,5	практическая работа
4.	Методика решения задач раздела «Функции» курса алгебры 7-9 классов	16	3	13	
4.1.	Раздел «Функции» в курсе алгебры 7 класса	3	1	2	
4.2.	Раздел «Функции» в курсе алгебры 8 класса	3	1	2	
4.3.	Раздел «Функции» в курсе алгебры 9 класса	3	1	2	
4.4.	Практикум по решению заданий по алгебре государственной итоговой аттестации по математике	7	0,5	6,5	практическая работа
	Итоговая аттестация	0	0	0	0
	Итого:	36	9	27	

2.2. Рабочая программа (содержание)

Модуль 1. Методика решения задач раздела «Числа и вычисления» курса алгебры 7-9 классов, 5 ч.

1.1. Раздел «Числа и вычисления» в курсе алгебры 7 класса (1 час, из них 0,5 часа – лекция, 0,5 часа – практика).

Лекция. Понятие рационального числа, запись, сравнение, упорядочивание рациональных чисел. Арифметические действия с рациональными числами. Степень с натуральным показателем: определение, преобразование выражений на основе определения, запись больших чисел. Проценты, запись процентов в виде дроби и дроби в виде процентов. Три основные задачи на проценты. Решение задач из реальной практики.

Практика. Решение задач на все действия с рациональными числами.

1.2. Раздел «Числа и вычисления» в курсе алгебры 8 класса (1 час, из них 0,5 часа – лекция, 0,5 часа – практика).

Лекция. Квадратный корень из числа. Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел. Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям. Действительные числа. Степень с целым показателем и её свойства. Стандартная запись числа

Практика. Решение задач на все действия с иррациональными числами.

1.3. Раздел «Числа и вычисления» в курсе алгебры 9 класса (1 час, из них 0,5 часа – лекция, 0,5 часа – практика).

Лекция. Множество действительных чисел, действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Сравнение действительных чисел, арифметические действия с действительными числами. Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире. Приближённое значение величины, точность приближения. Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений.

Практика. Решение задач на все действия с действительными числами.

1.4. Задания раздела «Числа и вычисления» в I части государственной итоговой аттестации по математике (2 часа, из них 0,5 часа – лекция, 1,5 часа – практика).

Лекция. Методика повторения раздела «Числа и вычисления» и подготовки учащихся к государственной итоговой аттестации по математике.

Практика. Решение задач по теме раздела из I части государственной итоговой аттестации по математике.

Модуль 2. Методика решения задач раздела «Алгебраические выражения» курса алгебры 7-9 классов, 4 ч.

2.1. Раздел «Алгебраические выражения» в курсе алгебры 7 класса (1 час, из них 0,5 часа – лекция, 0,5 часа – практика).

Лекция. Методика формирования основных алгебраических понятий. Представление зависимости между величинами в виде формулы. Преобразование буквенных выражений, тождественно равные выражения, правила раскрытия скобок и приведения подобных слагаемых. Свойства степени с натуральным показателем. Одночлены и многочлены, действия с ними. Формулы сокращённого умножения. Разложение многочленов на множители.

Практика. Решения задач на преобразования буквенных выражений.

2.2. Раздел «Алгебраические выражения» в курсе алгебры 8 класса (1 час, из них 0,5 часа – лекция, 0,5 часа – практика).

Лекция. Квадратный трёхчлен, разложение квадратного трёхчлена на множители. Алгебраическая дробь. Основное свойство алгебраической дроби. Действия с алгебраическими дробями. Рациональные выражения и их преобразование.

Практика. Решение задач на все действия с алгебраическими дробями.

2.3. Задания раздела «Алгебраические выражения» в I части государственной итоговой аттестации по математике (2 часа, из них 0,5 часа – лекция, 1,5 часа – практика).

Лекция. Методика повторения раздела «Алгебраические выражения» и подготовки учащихся к государственной итоговой аттестации по математике.

Практика. Решение задач по теме раздела из I части государственной итоговой аттестации по математике.

Выполнение практической работы.

Модуль 3. Методика решения задач раздела «Уравнения и неравенства» курса алгебры 7-9 классов, 10 ч.

3.1. Раздел «Уравнения и неравенства» в курсе алгебры 7 класса (, из них 0,5 часа – лекция, 1,5 часа – практика).

Лекция. Уравнение, корень уравнения, правила преобразования уравнения, равносильность уравнений. Линейное уравнение с одной переменной, число корней линейного уравнения, решение линейных уравнений. Составление уравнений по условию задачи. Решение текстовых задач с помощью уравнений. Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Система двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем уравнений способом подстановки. Примеры решения текстовых задач с помощью систем уравнений.

Практика. Решение уравнений, неравенств, их систем и текстовых задач.

3.2. Раздел «Уравнения и неравенства» в курсе алгебры 8 класса (, из них 1 час – лекция, 3 часа – практика).

Лекция. Квадратное уравнение, формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Решение уравнений, сводящихся к линейным и квадратным. Простейшие дробно-рациональные уравнения. Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными и систем линейных уравнений с двумя переменными. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными. Решение текстовых задач алгебраическим способом. Числовые неравенства и их свойства. Неравенство с одной переменной. Равносильность неравенств. Линейные неравенства с одной переменной. Системы линейных неравенств с одной переменной.

Практика. Решение уравнений, неравенств, их систем и текстовых задач.

3.3. Раздел «Уравнения и неравенства» в курсе алгебры 9 класса (, из них 0,5 часа – лекция, 1,5 часа – практика).

Лекция. Линейное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к линейным. Квадратное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Биквадратное уравнение. Примеры решения уравнений третьей и четвертой степеней разложением на множители. Решение дробно-рациональных уравнений. Решение текстовых задач алгебраическим методом. Уравнение с двумя переменными и его график. Решение систем двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое – второй степени. Графическая интерпретация системы уравнений с двумя переменными. Решение текстовых задач алгебраическим способом. Числовые неравенства и их свойства. Решение линейных неравенств с одной переменной. Решение систем линейных неравенств с одной переменной. Квадратные неравенства. Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными.

Практика. Решение уравнений, неравенств, их систем и текстовых задач.

3.4. Задания раздела «Уравнения и неравенства» в I части государственной итоговой аттестации по математике (2 часа, из них 0,5 часа – лекция, 1,5 часа – практика).

Лекция. Методика повторения раздела «Уравнения и неравенства» и подготовки учащихся к государственной итоговой аттестации по математике.

Практика. Решение задач по теме раздела из I части государственной итоговой аттестации по математике.

Выполнение практической работы.

Модуль 4. Методика решения задач раздела «Функции» курса алгебры 7-9 классов, 13 ч.

4.1. Раздел «Функции» в курсе алгебры 7 класса (3 часа, из них 1 час – лекция, 2 часа – практика).

Лекция. Координата точки на прямой. Числовые промежутки. Расстояние между двумя точками координатной прямой. Прямоугольная система координат, оси Ox и Oy . Абсцисса и ордината точки на координатной плоскости. Примеры графиков, заданных формулами. Чтение графиков реальных зависимостей. Понятие функции. График функции. Свойства функций. Линейная функция, её график. График функции $y = |x|$. Графическое решение линейных уравнений и систем линейных уравнений.

Практика. Решение задач на построение и чтение графиков изученных функций.

4.2. Раздел «Функции» в курсе алгебры 8 класса (3 часа, из них 1 час – лекция, 2 часа – практика).

Лекция. Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функций. График функции. Чтение свойств функции по её графику. Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы. Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики. Функции $y = x^2$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$. Графическое решение уравнений и систем уравнений.

Практика. Решение задач на построение и чтение графиков изученных функций.

4.3. Раздел «Функции» в курсе алгебры 9 класса (3 часа, из них 1 час – лекция, 2 часа – практика).

Лекция. Квадратичная функция, её график и свойства. Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы. Графики функций: $y = kx$, $y = kx + b$, $y = k/x$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$, и их свойства.

Практика. Решение задач на построение и чтение графиков изученных функций.

4.4. Практикум по решению заданий государственной итоговой аттестации по математике (7 часов, из них 0,5 часа – лекция, 6,5 часа – практика).

Лекция. Классификация алгебраических задач и основные методы их решения. Система задач и практических заданий для учащихся. Задачи с алгебраическим содержанием в ОГЭ по математике: типы и виды заданий с кратким ответом. Задачи с алгебраическим содержанием в ОГЭ по математике: типы и виды заданий с развернутым ответом.

Практика. Решение заданий второй части экзамена (№ 20, 21, 22).

Выполнение практической работы.

3. Формы аттестации и оценочные материалы

3.1. Входная диагностика (1 час – аудиторная работа).

Контрольная работа состоит из трёх задач из основного курса алгебры 7-9 класс. Первая задача на решение уравнения или неравенства, или их системы, вторая – текстовая задача с практическим содержанием на составление уравнения, третья на построение графика функции. Целью входной диагностики является выявление индивидуального уровня методической компетентности обучающихся и определение профессиональных дефицитов слушателей.

3.2. Текущий контроль

Разделы программы: 1 Методика решения задач разделов «Числа и вычисления» и 2 «Алгебраические выражения» курса алгебры 7-9 классов

Форма: практическая работа

Описание: работа состоит из трёх задач. Время выполнения – 25 минут.

Критерии оценивания: за каждое верно выполненное задание выставляется 1 балл. Баллы суммируются. Практическая работа выполнена успешно, если слушатель набрал не менее 2 баллов. Если слушатель набрал менее 2 баллов – результат недостаточен, рекомендуется повторное прохождение темы. Оценка: зачтено / не зачтено.

Примеры задач:

1. Выполните действия: $2\frac{1}{6} + 2\frac{1}{12} \cdot (1,64 : 0,8 - 2,4 \cdot 1,375)$.

2. Упростите выражение и найдите его значение:

$$\left(\frac{4a}{4-a^2} - \frac{a-2}{4+2a}\right) \cdot \frac{4}{a+2} - \frac{a}{2-a} \text{ при } a = -2,5.$$

3. Упростите выражение $10\sqrt{\frac{2}{5}} - 0,5\sqrt{160} + 3\sqrt{1\frac{1}{9}}$.

Раздел программы: 3 Методика решения задач раздела «Уравнения и неравенства» курса алгебры 7-9 классов

Форма: практическая работа

Описание: работа состоит из трёх задач. Время выполнения – 25 минут.

Критерии оценивания: за каждое верно выполненное задание выставляется 1 балл. Баллы суммируются. Практическая работа выполнена успешно, если слушатель набрал не менее 2 баллов. Если слушатель набрал менее 2 баллов – результат недостаточен, рекомендуется повторное прохождение темы. Оценка: зачтено / не зачтено.

Примеры задач:

1. Решите неравенство и укажите какие-нибудь два решения: $(x-2)^2 < \sqrt{3}(x-2)$

2. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 2x^2 + 4y^2 = 24, \\ 4x^2 + 8y^2 = 24x. \end{cases}$$

3. Лодка проплыла 6 км по течению реки и 1 км против течения за то же время, какое понадобилось бы плоту, чтобы проплыть по этой реке 2 км. Зная, что скорость лодки в стоячей воде равна 3 км/ч, найдите скорость течения реки.

Раздел программы: 4 Методика решения задач раздела «Функции» курса алгебры 7-9 классов

Форма: практическая работа

Описание: работа состоит из трёх задач. Время выполнения – 25 минут.

Критерии оценивания: за каждое верно выполненное задание выставляется 1 балл. Баллы суммируются. Практическая работа выполнена успешно, если слушатель набрал не менее 2 баллов. Если слушатель набрал менее 2 баллов – результат недостаточен, рекомендуется повторное прохождение темы. Оценка: зачтено / не зачтено.

Примеры задач:

1. Постройте график функции $y = x^2 - 11x - 2/x - 5/ + 30$. Определите, при каких значениях m прямая $y = m$ имеет с графиком ровно три общие точки.

2. Постройте график функции $y = \frac{(x^2+1)(x+2)}{-2-x}$. Определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

3. Постройте график функции $y = \frac{6x+7}{6x^2+7x}$. Определите, при каких значениях k прямая $y = kx$ имеет с графиком ровно одну общую точку.

3.3. Итоговая аттестация.

Итоговая аттестация осуществляется по совокупности результатов всех видов контроля, предусмотренных программой

4. Организационно-методическое и информационное обеспечение программы

4.1. Нормативные документы

1. Об образовании в Российской Федерации: федер. закон от 29.12.2012 №273-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102162745>.

2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утверждён приказом Министерства просвещения РФ №287 от 31.05.2021 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://fgosreestr.ru/educational_standard/federalnyi-gosudarstvennyi-obrazovatelnyi-standart-osnovnogo-obshchego-obrazovaniia.

3. Примерная основная образовательная программа основного общего образования: [одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию]: протокол №1/22 от 18 марта 2022 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://fgosreestr.ru/поор/primernaia-osnovnaia-obrazovatelnaia-programma-osnovnogo-obshchego-obrazovaniia-2>.

4. Примерная рабочая программа основного общего образования «Математика» (базовый уровень) [одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию]: протокол №3/21 от 27 сентября 2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fgosreestr.ru/оор/primernaia-rabochaia-programma-osnovnogo-obshchego-obrazovaniia-matematika>.

5. Примерная рабочая программа основного общего образования «Математика» (углублённый уровень) [одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию]: протокол №2/22 от 29 апреля 2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fgosreestr.ru/uploads/files/eaefed07cd5d4cd40e2cd82b5542bb2a.pdf>.

6. Концепция развития математического образования в Российской Федерации (утв. распоряжением Правительства РФ от 24.12.2013 №2506-р) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.edu.gov.ru/document/b18bcc453a2a1f7e855416b198e5e276/>.

7. Приказ Минпросвещения России, Рособнадзора №189/1513 от 07.11.2018 г. "Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://doc.fipi.ru/oge/normativno-pravovye-dokumenty/poryadok_gia-9_ot_07.11.2018_no_189-1513.pdf.

4.2. Литература

1. Крайнева Л.Б. Математика. Трудные задания ОГЭ. Задания повышенного и высокого уровней сложности. Приёмы и способы решений [Текст]: учеб. пособие / Л.Б. Крайнева. – М.: Просвещение, 2020. – 96 с.

2. Семенов А.В. Математика. Основной государственный экзамен. Готовимся к итоговой аттестации [Текст]: учеб. пособие / А.В. Семенов, А.С. Трепалин, И.В. Яценко, П.И. Захаров, И.Р. Высоцкий, Л.А. Титова. – М.: Изд-во «Интеллект-центр», 2021. – 296 с.

3. Яценко И.В. ОГЭ по математике от А до Я. Задачи по алгебре [Текст]: учеб. пособие / С.А. Шестаков, И.В. Яценко. – М.: МЦНМО, 2020. – 120 с.

4. Яценко И.В. Я сдам ОГЭ! Математика. Типовые задания: учебное пособие для общеобразовательных организаций [Текст]: учеб. пособие / И.В. Яценко, С.А. Шестаков. – М.: Просвещение, 2018. – 192 с.

4.3. Интернет-ресурсы

1. Федеральный институт педагогических измерений: раздел «ОГЭ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fipi.ru/oge/>.

5. Материально-техническое обеспечение программы

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, мультимедиа проектор и экран.

В зависимости от избранной методики проведения практических занятий могут быть использованы электронные средства образовательного назначения по математике.