

Министерство образования Кировской области

Кировское областное государственное образовательное автономное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Институт развития образования Кировской области»
(КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ИРО Кировской области

Н.В. Соколова

№5 от 27.06.2024

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

(повышения квалификации)

**«Достижение образовательных результатов обучающихся
при решении задач с параметрами»**

для учителей математики

(в количестве 40 часов)

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы: совершенствование профессиональных компетенций учителей математики в области достижения образовательных результатов обучающихся при решении задач с параметрами.

1.2. Планируемые результаты обучения

Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	Организация, осуществление контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых результатов освоения основной образовательной программы обучающимися	Методы и приемы достижения образовательных результатов обучающихся, способы оценки образовательных результатов обучения по математике	Объективно оценивать образовательные результаты обучающихся и осуществлять профилактику типичных ошибок в процессе достижения

1.3. Категория слушателей – учителя математики общеобразовательных организаций.

1.4. Форма обучения – очная.

1.5. Срок освоения программы – 40 часов.

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего час.	Виды учебных занятий, учебных работ		Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	
	Входная диагностика	1		1	тест
1.	Требования ФГОС ООО и ФГОС СОО к образовательным результатам обучающихся по математике	2	2		Тест
2.	Формирование образовательных результатов обучающихся при изучении аналитических способов решения задач с параметрами	23	6	17	Практическая работа
3.	Формирование образовательных результатов обучающихся при изучении графических способов решения задач с параметрами	12	2	10	Практическая работа
4.	Итоговая аттестация	2		2	Контрольная работа
	ИТОГО:	40	10	30	

2.2. Рабочая программа

Входная диагностика (1 час)

Практическое занятие. Проведение тестирования.

1. Требования ФГОС ООО и ФГОС СОО к образовательным результатам обучающихся по математике (лекция – 2 часа)

Лекция. Формирование образовательных результатов в соответствии с обновленными ФГОС ООО и ФГОС СОО. Место задач с параметрами в курсе математики основной и старшей школы. Анализ результатов достижения образовательных результатов обучающихся ООО и СОО при решении задач с параметрами. Основные трудности, с которыми сталкиваются учащиеся при решении указанных задач. Основные методы решения задач с параметром.

2. Формирование образовательных результатов обучающихся при изучении аналитических способов решения задач с параметрами (лекция – 6 часов, практические занятия – 17 часов)

Лекция. Аналитические способы решения задач с параметрами. Логический перебор при решении линейных и нелинейных уравнений и неравенств, а также их систем. Квадратный трехчлен в задачах с параметрами: исследование дискриминанта, теорема Виета, расположение корней квадратного трехчлена. Применение свойств функций: монотонность,

ограниченность, инвариантность. Метод упрощающего значения. Параметр как переменная.

Практическое занятие. Решение задач с параметрами с помощью аналитических способов. Обсуждение методов решения, возможных ошибок учащихся и приемов их устранения.

3. Формирование образовательных результатов обучающихся при изучении графических способов решения задач с параметрами (лекция – 2 часа, практические занятия – 10 часов)

Лекция. Метод областей. Преобразование графиков. Геометрические идеи. Векторные интерпретации.

Практическое занятие. Решение задач с параметрами с помощью графических способов. Обсуждение методов решения, возможных ошибок учащихся и приемов их устранения.

РАЗДЕЛ 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Входной контроль

Форма: тестирование.

Описание, требования к выполнению задания:

Входная диагностика состоит из 10 тестовых вопросов, правильный ответ на каждый из которых оценивается в 1 балл.

Критерии оценивания:

Тест сдан, если слушатель набрал не менее 6 баллов.

Пример заданий:

1. Согласно Приказу Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» учебный предмет «Математика» предметной области «Математика и информатика» включает в себя следующее количество учебных курсов:

А) 2;

Б) 3;

В) 4;

Г) 5.

Количество попыток: 2.

Текущий контроль

Раздел программы «Требования ФГОС ООО и ФГОС СОО к образовательным результатам обучающихся по математике»

Форма: тестирование.

Описание, требования к выполнению задания:

Тест состоит из 10 заданий, максимальное количество баллов - 10 баллов.

Критерии оценивания:

Тестирование пройдено успешно, если набрано не менее 6 баллов.

Примеры заданий:

1. Планируемый предметный результат освоения учебного курса алгебры «Решение линейных уравнений с параметрами, несложных систем линейных уравнений с параметрами» включен в программу:

- А) алгебры 7 класса базового уровня;
- Б) алгебры 7 класса углубленного уровня;
- В) алгебры 8 класса базового уровня;
- Г) алгебры 8 класса углубленного уровня.

2. Задача с параметром присутствует в контрольно-измерительных материалах:

- А) ВПР-8;
- Б) ВПР-8 с углубленным изучением математики;
- В) ГИА-9;
- Г) ГИА-11.

Количество попыток: 2.

Раздел программы «Формирование образовательных результатов обучающихся при изучении аналитических способов решения задач с параметрами»

Форма: Практическая работа.

Описание, требования к выполнению заданий:

По окончании изучения раздела программы слушатель курсов выполняет практическую работу. Слушателям требуется представить развернутое решение 5 заданий по указанному разделу учебного курса.

Критерии оценивания:

Работа считается выполненной, если верно решено не менее 75% заданий.

Примеры заданий:

Задание 1. Для каждого значения параметра a найдите число корней уравнения $9(5x-1)a^2 - (59x-55)a + 6(x-1) = 0$.

Задание 2. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение $16^x + (3a^2 + 5a + 7) \cdot 4^x - 2a + 3 = 0$ имеет единственный корень.

Задание 3. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых неравенство $x^2 - (a-5)x + a^2 - 4a - 5 < 0$ будет выполнено для любого значения x , принадлежащего интервалу $(-4; 0)$.

Задание 4. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых неравенство $|4\cos x + a + 6| + |5\cos x + a^2 + 1| \leq 10\cos x + |a^2 + a - 2| + 10$ выполняется для всех значений $x \in [0; 7]$.

Задание 5. Найдите все значения параметра a , для каждого из которых при любом значении параметра b следующая система уравнений имеет хотя бы

одно решение:
$$\begin{cases} 2(1+|y|)^a + (b^2 - 2b + 2)^z = 3 \\ zy(z + b - 1) = 2a^2 - 3a + 1 \end{cases}.$$

Количество попыток: 1.

Раздел программы «Формирование образовательных результатов обучающихся при изучении графических способов решения задач с параметрами»

Форма: Практическая работа.

Описание, требования к выполнению заданий:

По окончании изучения раздела программы слушатель курсов выполняет практическую работу. Слушателям требуется представить развернутое решение 5 заданий по указанному разделу учебного курса.

Критерии оценивания:

Работа считается выполненной, если верно решено не менее 75% заданий.

Примеры заданий:

Задание 1. Постройте график функции
$$y = \begin{cases} x - 2,5, & \text{если } x < 2 \\ -x + 1,5, & \text{если } 2 \leq x \leq 3. \\ x - 5, & \text{если } x > 3 \end{cases}$$

Определите, при каких значениях t прямая $y=t$ имеет с графиком ровно две общие точки.

Задание 2. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых

система неравенств
$$\begin{cases} a \leq \log_2 x \\ 2a + x \geq 4 \\ a + 2x \leq 10 \end{cases}$$
 имеет хотя бы одно решение, и укажите

множество решений системы для каждого такого значения параметра a .

Задание 3. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение $|x+1| - a|x-3| = 4$ имеет хотя бы одно решение, и укажите множество решений уравнения для каждого такого значения параметра a .

Задание 4. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение $2 + \left| \frac{5}{x} - 3 \right| = ax$ имеет более двух положительных корней.

Задание 5. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых

система уравнений
$$\begin{cases} \sqrt{(x-6)^2 + (y-a)^2} + \sqrt{(x-10)^2 + (y-a)^2} = 4 \\ \sqrt{(x-4)^2 + (y-3)^2} = 10 \end{cases}$$
 имеет

единственное решение.

Количество попыток: 1.

Итоговый контроль

Раздел программы «Итоговая аттестация»

Форма: Контрольная работа.

Описание, требования к выполнению заданий:

Обучение по программе завершается выполнением контрольной работы – решением задач с параметрами. Работа содержит 6 задач (по три задачи на разделы программы 2 и 3).

Критерии оценивания:

Каждая правильно решенная задача оценивается в 4 балла. Если решение задачи недостаточно обосновано, выставляется 3 балла. Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом верно выполнены все шаги решения – 2 балла. В решении задачи имеется значительное продвижение – 1 балл. Результаты выполнения контрольной работы оцениваются по оценочной шкале «зачтено» / «не зачтено». Для получения положительной оценки «зачтено» слушателю необходимо получить за работу не менее 18 баллов.

Примеры заданий:

1. Найдите все значения p , при каждом из которых уравнение $(p-1)x^2 - 2x - 1 - p = 0$ имеет единственный корень.
2. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых неравенство $|3x - 5a - 3| \leq 7 - 5a - x$ имеет единственное решение.
3. Найдите все значения a , при которых любое решение уравнения $3\sqrt[5]{6,2x-5,2} + 4\log_5(4x+1) + 5a = 0$ принадлежит отрезку $[1;6]$.
4. Постройте график функции $y = |x^2 + 5x + 6|$. Какое наибольшее число общих точек может иметь график данной функции с прямой, параллельной оси абсцисс?
5. Найдите все значения a , при каждом из которых система уравнений
$$\begin{cases} \frac{(y^2 - xy + 3x - y - 6)\sqrt{x+2}}{\sqrt{6-x}} = 0 \\ x + y = a \end{cases}$$
 имеет ровно два различных решения.
6. Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение $\sqrt{x-a} \sin x = \sqrt{x-a} \cos x$ имеет один корень на отрезке $[0; \pi]$.

Количество попыток: 1.

РАЗДЕЛ 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1. Организационно-методическое и информационное обеспечение программы

Нормативные документы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273.

2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации № 568 от 18.07.2022 г. «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования».

4. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».

5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 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».

6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования».

7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования».

8. Приказ Министерства просвещения РФ от 02.08.2022 № 653 «Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ НОО, ООО, СОО».

9. Приказ Министерства просвещения РФ от 21 сентября 2022 г. № 858 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников».

Литература

1. Высоцкий, В.С. Задачи с параметрами при подготовке к ЕГЭ. – М.: Научный мир, 2011. – 316 с.

2. Горнштейн, П.И. Задачи с параметрами [Текст] / П.И. Горнштейн, В.Б. Полонский, М.С. Якир. – К.: РИА «Текст»; МП «ОКО», 1992. – 290 с.

3. Козко, А.И. Задачи с параметрами, сложные и нестандартные задачи [Электронный ресурс] / А.И. Козко, В.С. Панфёров, И.Н. Сергеев, В.Г. Чирский. - М.: МЦНМО, 2016. - 229 с.

4. Малкова, А. Математика. Задачи с параметрами. 12 методов решения. – М.: Феникс, 2024. – 390 с.

5. Прокофьев, А.А. Математика. ЕГЭ. Задачи с параметрами [Текст] / А.А. Прокофьев, А.Г. Корянов. – М.: Легион, 2024. – 384 с.

6. Шаталов, М.А. Проблемный урок как вид метапредметного урока в современной школе [Текст] / М.А. Шаталов // Известия Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена. - СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2019. - № 194. - С. 163-170.

7. Шаталов, М.А. Урок в современной школе: учеб. пособие [Текст] / М.А. Шаталов, М.Б. Лебедева; под общ. ред. М.А. Шаталова. - СПб.: ЛОИРО, 2015. - 73 с.

8. Шахмейстер А.Х. Задачи с параметрами на экзамене [Текст] / А.Х. Шахмейстер. – М.: МЦНМО, 2009. – 248 с.

9. Шевкин, А.В. Математика. Задачи с параметром. Трудные задания ЕГЭ (профильный уровень) [Текст] / А.В. Шевкин. – М.: Просвещение, 2020. – 96 с.

10. Шестаков, С.А. ЕГЭ. Математика. Задачи с параметром. Задача 17 (профильный уровень) [Текст] / Шестаков С.А. – М.: МЦНМО, 2023. - 288 с.

Электронные обучающие материалы

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru>.

2. Математика, 5–11 кл. Коллекция интерактивных моделей. Выпуск 8.0 [Электронный ресурс]. –М.: ООО «1С-Паблишинг», 2019.

3. Московская электронная школа [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.mos.ru/city/projects/mesh/>.

4. Образовательная платформа ЛЕСТА [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://lecta.rosuchebnik.ru/?utm_source=rosuchebnik&utm_medium=topmenu&utm_campaign=organicyandex.

5. Российская электронная школа [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://resh.edu.ru/>.

6. Учи.ру [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://uchi.ru/>.

7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://fcior.edu.ru/>.

8. ЯКласс [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.yaklass.ru/>.

9. Открытый банк заданий ОГЭ. Математика [Электронный ресурс] // ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» занимается исследованиями в области оценки качества образования. - Режим доступа: URL: <https://fipi.ru/oge/otkrytyy-bank-zadaniy-oge>

10. Открытый банк заданий ЕГЭ. Математика [Электронный ресурс] // ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» занимается исследованиями в области оценки качества образования. - Режим доступа: URL: <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>

Интернет-ресурсы

1. 1С: Урок – Библиотека интерактивных материалов [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

https://urok.1c.ru/library/mathematics/virtualnye_laboratorii_po_matematike_7_11_k/teoriya_veroyatnostey/

2. Группа компаний «Просвещение» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://prosv.ru/>

3. Российский образовательный портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.ru/>

4. ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.instrao.ru>

5. Федеральный институт оценки качества образования [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://fioco.ru/ru/osoko>

6. Федеральный институт педагогических измерений [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://fipi.ru/>

7. Московский центр непрерывного математического образования [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://mccme.ru/ru/>

8. Учебно-методический журнал «Математика» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://mat.1sept.ru/>

4.2. Материально-технические условия реализации программы **Технические средства обучения**

Реализация программы в очном формате обеспечена компьютерным и мультимедийным оборудованием для аудиовизуального обучения с выходом в сеть Интернет. Имеется комплект учебно-методического сопровождения, включающий текстовые и презентационные материалы по темам программы.

Для проведения практикумов в институте оборудованы компьютерные классы, оснащенные компьютерами и программным обеспечением для организации совместной работы.

Институт предоставляет обучающимся доступ к электронным образовательным ресурсам через систему дистанционного обучения на интернет-портале института на платформе Moodle <https://sdo.kirovipk.ru/>