

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования Свердловской области
«Институт развития образования»

Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)

Методика обучения поиску решения задач с параметрами

Разработчик(и) программы:
Слепухин А.В., ГАОУ ДПО СО «ИРО», кандидат педагогических наук
Соловьянов В.Б., ГАОУ ДПО СО "Институт развития образования", нет

Екатеринбург, 2022

Раздел 1. Характеристика программы

1.1. Цель реализации программы - совершенствование профессиональных компетенций учителей математики общеобразовательных организаций по вопросам методики обучения школьников поиску решения задач с параметрами.

1.2. Планируемые результаты обучения:

Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
Общепедагогическая функция. Обучение (3.1.1)	Формирование универсальных учебных действий	- компоненты УУД, формируемые при решении задач с параметрами; примеры учебных заданий, направленных на формирование УУД и функциональной математической грамотности при организации поиска решения задач с параметрами	- проектировать урок решения задач с параметрами с позиции ФГОС ООО (СОО)
Общепедагогическая функция. Обучение (3.1.1) Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)	Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	- требования к уровню знаний, умений обучающихся по теме «Решение задач с параметрами» с позиции ФГОС ООО и СОО - основные определения понятий уравнений (неравенств, систем уравнений и неравенств) с параметрами, решения уравнений (неравенств, систем уравнений и неравенств) с параметрами; классификации уравнений и неравенств, типы и методы их решения; - сущность методики обучения поиску решения типовых задач с параметрами различными методами, а также методики подготовки обучающихся к решению задач с параметром в рамках систематизирующего повторения, к решению олимпиадных задач с параметрами; - технологические и дидактические возможности средств ИКТ для организации поиска решения задач с параметрами	- решать задачи с параметрами различного уровня сложности с обоснованием выбора метода решения, - устанавливать соответствие между типом и методом решения задачи, - реализовывать методические приемы обучения поиску решения задач с параметрами школьного курса математики, а также организации систематизирующего повторения и подготовки к олимпиадам, - организовывать поиск решения задач с параметрами с помощью средств информационно-коммуникационных технологий (ИКТ)

1.3. Категория слушателей:

учителя математики общеобразовательных организаций, реализующие образовательные программы основного общего, среднего общего образования

1.4. Форма обучения

Очная. Срок освоения программы: 32 ч.

Раздел 2. Содержание программы

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего часов	Виды учебных занятий, учебных работ		Самостоятельная работа, час	Формы контроля
			Лекция, час	Интерактивное (практическое) занятие, час		
1	Раздел 1. Основные типы и методы решения задач с параметрами	0	0	0	0	
1.1	Требования к уровню знаний, умений обучающихся по теме «Решение задач с параметрами» с позиции обновленного ФГОС ООО и ФГОС СОО. Входной контроль (25 мин)	2	2	0	0	тест
1.2	Основные типы задач с параметрами	5	1	4	0	
1.3	Основные методы решения задач с параметрами	5	1	4	0	
2	Раздел 2. Методика обучения поиску решения задач с параметрами и формирования метапредметных результатов обучения	0	0	0	0	
2.1	Методика обучения поиску решения типовых задач с параметрами школьного курса математики, в том числе, с использованием ИКТ	5	1	4	0	
2.2	Методика подготовки обучающихся к решению задач с параметром в рамках систематизирующего повторения	4	1	3	0	
2.3	Методика подготовки обучающихся к решению олимпиадных задач	4	1	3	0	
2.4	Особенности приемов формирования УУД при решении задач с параметрами. Выходной контроль (25 мин)	5	1	4	0	тест
	Итоговая аттестация	2	0	2	0	
	Итого	32	8	24	0	

2.2. Рабочая программа

1 Основные типы и методы решения задач с параметрами

1.1 Требования к уровню знаний, умений обучающихся по теме «Решение задач с параметрами» с позиции обновленного ФГОС ООО и ФГОС СОО. Входной контроль (25 мин) (лекция - 2 ч.)

Лекция·Деятельностное наполнение требований к предметным результатам обучения с позиции ФГОС ООО. Содержательное наполнение темы «Решение задач с параметрами» в ФГОС ООО на базовом уровне (умение решать простейшие уравнения, неравенства, заданные в стандартном виде) и углубленном уровне (умение решать уравнения, неравенства, системы, в том числе графическим методом, исследовать полученное решение). Содержательное наполнение темы «Решение задач с параметрами» в ФГОС СОО на базовом уровне (использование готовых компьютерных программ для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств с параметрами) и углубленном уровне (умение решать уравнения, неравенства, системы с параметром, в том числе с использованием компьютерных программ; умение исследовать уравнения, неравенства и системы как математические модели, интерпретировать полученный результат)

1.2 Основные типы задач с параметрами (лекция - 1 ч. практическое занятие - 4 ч.)

Лекция·Определения параметра, уравнения (неравенства, системы уравнений и неравенств) с параметром, решения уравнения с параметром. Подходы к выделению типов задач с параметрами, подходы к классификации задач, содержащих уравнения (неравенства) с параметрами

Практическая работа·Решение задач с параметрами различного уровня сложности и трудности, анализ соответствия классификации типов задач

1.3 Основные методы решения задач с параметрами (лекция - 1 ч. практическое занятие - 4 ч.)

Лекция·Сущность основных методов решения задач с параметрами: аналитического, функционального, графического, геометрического. Анализ вариантов методов и познавательных действий для решения задач с параметрами с точки зрения соответствия классификации методов. Установление соответствия типов и методов решения задач с параметрами

Практическая работа·Выбор, обоснование выбора и применение методов (аналитического, функционального, графического, геометрического) для решения задач с параметрами. Вывод ограничений на использование метода для конкретного типа задач. Формулирование методических комментариев по обучению учащихся выбирать и применять конкретный метод решения в ситуации возможности выбора метода решения

2 Методика обучения поиску решения задач с параметрами и формирования метапредметных результатов обучения

2.1 Методика обучения поиску решения типовых задач с параметрами школьного курса математики, в том числе, с использованием ИКТ (лекция - 1 ч. практическое занятие - 4 ч.)

Лекция·Сущность методики обучения поиску решения типовых задач с параметрами аналитическим, функциональным, графическим и геометрическим методами. Обзор средств ИКТ для решения задач с параметрами (геометрическим и функциональным методами)

Практическая работа·Реализация методических приемов обучения поиску решения с параметрами школьного курса математики. Обзор функциональных возможностей MS Excel, онлайн-редактора Geogebra. Организация поиска решения задач с параметрами с помощью MS Excel, онлайн-редактора Geogebra

2.2 Методика подготовки обучающихся к решению задач с параметром в рамках систематизирующего повторения (лекция - 1 ч. практическое занятие - 3 ч.)

Лекция·Основные причины затруднений учителей и обучающихся при подготовке к решению задач с параметрами на ОГЭ, ЕГЭ и пути их преодоления. Критерии оценивания решения задач с параметрами

Практическая работа·Организация поиска решений задач ОГЭ, ЕГЭ

2.3 Методика подготовки обучающихся к решению олимпиадных задач (лекция - 1 ч. практическое занятие - 3 ч.)

Лекция·Характеристические особенности олимпиадных задач с параметрами. Необходимые умения обучающихся для поиска решения олимпиадных задач с параметрами

Практическая работа·Организация поиска решения олимпиадных задач параметром

2.4 Особенности приемов формирования УУД при решении задач с параметрами.

Выходной контроль (25 мин) (лекция - 1 ч. практическое занятие - 4 ч.)

Лекция·Компоненты УУД, формируемые при решении задач с параметрами. Примеры учебных и учебно-познавательных заданий, направленных на формирование УУД и функциональной математической грамотности при организации поиска решения задач с параметрами

Практическая работа·Разработка сценария учебного занятия по решению задач с параметрами с позиции ФГОС ООО / ФГОС СОО. Формулирование рекомендаций для составления учебных заданий, обеспечивающих формирование УУД, функциональной математической грамотности при решении задач с параметрами

Итоговая аттестация (практическое занятие - 2 ч.)

Практическая работа·Защита проектного задания

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Входной контроль

Форма: тестирование

Описание, требования к выполнению:

8 заданий; время выполнения 25 мин.

Критерии оценивания:

За каждый верный ответ слушатель получает 1 балл, за неверный ответ или отсутствие ответа – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 8 баллов. Получено от 1 до 3 баллов – низкий уровень готовности слушателей Получено 4–6 баллов – средний уровень готовности слушателей – педагогов образовательных организаций. Получено 7–8 баллов – высокий уровень готовности слушателей – педагогов образовательных организаций.

Примеры заданий:

1. При каких значениях параметра a из неравенства $1 < |x-5| < 3$ следует неравенство $3x+2a > 0$?
2. Укажите (выберите) группу универсальных учебных действий, к которой относится следующий компонент: «овладение основными навыками исследовательской деятельности, установка на осмысление опыта, наблюдений, поступков».
3. Оцените по трехбалльной шкале потенциал деятельности организации поиска решения задач с параметрами для формирования выделенного в предыдущем задании компонента УУД.
4. Выберите из представленного списка средства информационно-коммуникационных технологий для иллюстрации решения задач с параметрами графическим методом (с возможностью варьирования параметра): MS PowerPoint, MS Excel, Живая геометрия, www.desmos.com, www.geogebra.org, onlimeschool.com.

Количество попыток: 1

Выходной контроль

Форма: тестирование

Описание, требования к выполнению:

8 заданий; время выполнения 25 мин.

Критерии оценивания:

За каждый верный ответ слушатель получает 1 балл, за неверный ответ или отсутствие ответа – 0 баллов. Для успешного прохождения тестирования необходимо набрать не менее не менее 5 баллов (63%). Максимальное количество баллов – 8 баллов.

Примеры заданий:

1. Для каждого значения параметра a решите уравнение

$$2a(a - 2)x = a - 2.$$

2. Укажите метод решения уравнения в задаче №1, рациональный с точки зрения анализа вида системы: аналитический, графический, функциональный.

3. При каких значениях параметра a , оба корня уравнения $x^2 - 6ax + 2 - 2a + 9a^2 = 0$ больше трёх?

4. Для задачи №3 сформулируйте задание, направленное на формирование *одной из* перечисленных компонент базовых логических действий в группе познавательных УУД:

- умение выявлять причинно-следственные связи (между заданием и методом решения),
- самостоятельно выбирать способ решения задачи.

5. Для задачи №3 укажите средство(а) ИКТ (ресурс, программу, онлайн-редактор), которое(ые) может быть использовано при организации поиска решения: MS PowerPoint, MS Excel, Живая геометрия, www.desmos.com, www.geogebra.org, onlinemschool.com.

6. Укажите группу УУД, на формирование компонента которой направлена организация деятельности, связанной с обучением самостоятельного выбора способа решения задачи с параметром: регулятивные, коммуникативные, познавательные, личностные УУД.

Количество попыток: 1

Итоговая аттестация

Форма: защита проектного задания – разработанного сценария учебного занятия по реализации методики обучения поиску решения задач с параметрами с позиции ФГОС ООО (ОО)

Описание, требования к выполнению:

Слушатели представляют разработанный сценарий учебного занятия по решению задач с параметрами, направленного на формирование предметных и метапредметных результатов обучения

Критерии оценивания:

Зачет: цель учебного занятия сформулирована в соответствии с темой, задачи – в соответствии с требованиями обновленного ФГОС ООО (СОО); сформулированы 3-5 вопросов для организации поиска решения задачи; сформулированы 3-5 учебных заданий к задачам с параметром, направленные на формирование конкретных компонентов УУД (функциональной математической грамотности) с указанием компонентов. Незачет: формулировки задач не соответствуют требованиям обновленного ФГОС ООО (СОО) или цели и (или) задачи не сформулированы; сформулированы менее трех вопросов для организации поиска решения задачи или не сформулированы вопросы для организации поиска решения задачи; сформулировано 1-2 учебных заданий к задаче с параметром (в том числе, без указания конкретных компонентов УУД / функциональной математической грамотности) или не сформулированы учебные задания к задаче с параметром, или проектное задание не представлено.

Примеры заданий:

Требования к выполнению проектного задания:

- указать цель и задачи учебного занятия на метапредметном и предметном уровнях,
- сформулировать вопросы для организации обучения поиску решения задач с параметром,
- сформулировать учебные (учебно-познавательные) задания к задачам с параметром, направленные на формирование компонентов универсальных учебных действий и функциональной математической грамотности.

Количество попыток: не ограничено

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Организационно-методическое и информационное обеспечение программы

Нормативные документы

1.
Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» URL : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 27.09.2021)
2.
Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 31 мая 2021 г. № 287.
URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027> (дата обращения: 27.09.2021).
- 3.

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования (утвержден приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413). URL: <https://fgos.ru/> (дата обращения: 27.09.2021).

4.

Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» Приказ № 544н Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. URL: <http://fgosvo.ru/docs/101/69/2> (дата обращения: 27.09.2021).

Литература

1. Асмолов А.Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий. М. : Просвещение, 2010. 117 с.
2. Ерина Т. М. Математика. Профильный уровень. Практическое руководство. М. : Издательство «Экзамен», 2022. 352 с.
3. Золотарева Н. Д., Семендяева Н. Л., Федотов М. В. Математика. Полный курс для девятиклассников с решениями и указаниями : учебно-методическое пособие / под ред. М. В. Федотова. 3-е изд., электрон. М. : Лаборатория знаний, 2021. 709 с.
4. Малкова А. Г. Математика: задания высокой и повышенной сложности. Изд. 2-е. Ростов н/Д: Феникс, 2019. 221 с.
5. Садовничий Ю. В. Математика. Профильный уровень. Задания с развернутым ответом. М. : Издательство «Экзамен», 2020. 656 с.
6. Сергеев И. Н., Панферов В. С. ЕГЭ 2020. Математика. 1000 задач. Профильный уровень. Все задания части 2. М. : Издательство «Экзамен», 2020. 334 с.

7. Шахмейстер А. Х. Уравнения и неравенства с параметрами. 4-е изд. СПб. : «Виктория плюс»; М. : МЦНМО: СПб. : «Петроглиф», 2019. 304 с.

8. Ященко И. В., Шестаков С. А. Подготовка к ЕГЭ по математике в 2020 г. Профильный уровень. М. : МЦНМО, 2020. 240 с.

Дополнительная литература:

1. Баклыков Д. В., Воинкова А. В., Семенова И. Н., Токарева А. Л. К вопросу о предметном сопровождении развития умений обучающихся самостоятельно искать решение задачи по теме «Уравнения» // Современная наука. XXI век: научный, культурный, ИТ контекст: сб. статей I Международ. научно-практической конф. / отв. ред. В. Е. Михайлова. Омск: Изд-во Многопрофильной академии непрерывного образования, 2021. С. 200–211.
2. Горленко Н. М., Запятая О. В., Лебединцев В. Б., Ушева Т. Ф. Структура универсальных учебных действий и условия их формирования // Народное образование. 2012. №4. С. 153–160.
3. Семенова И. Н., Котцова Д. Г. Один из подходов к классификации уравнений (систем уравнений) с параметром для формирования умений их решения в процессе самостоятельной подготовки // Развитие науки и образования: новые подходы и актуальные исследования: сб. научных трудов по материалам XVIII Международной научно-практической конференции (Анапа, 23.06.2021). Анапа: Изд-во «НИЦ ЭСП» в ЮФО, 2021. С. 103–108.

Далингер В. А. Математика: задачи с параметрами в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для среднего профессионального образования. 2-е изд., испр. и доп. М. : Издательство Юрайт, 2020. 466 с. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

URL: <https://urait.ru/bcode/449052> (дата обращения: 08.10.2021).

Интернет-ресурсы

1. Открытый банк заданий ОГЭ по математике. URL: <https://fipi.ru/oge/otkrytyy-bank-zadaniy-oge> (дата обращения: 21.09.2021).
2. Открытый банк заданий ЕГЭ по математике. URL: <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege> (дата обращения: 21.09.2021).

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Технические средства обучения

Перечень необходимых технических средств обучения, используемых в учебном процессе для освоения программы повышения квалификации:

- ноутбуки, интерактивная доска, проектор, наличие доступа к графическим онлайн-редакторам, сети Интернет;
- видео- и аудиовизуальные средства обучения;
- пакет слайдовых презентаций;
- рабочие места преподавателя и слушателей;
- методические и практические материалы в соответствии с содержанием и формой учебных занятий.