

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
Государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования города Москвы
«МОСКОВСКИЙ ЦЕНТР КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ГАОУ ДПО МЦКО
М.В. Лебедева

« 29 » « *сентябрь* » 2021 г.

Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)

Сложные вопросы школьного курса математики.
Модуль «Виды задач с параметром и основные методы их решения»

Разработчики курса:
Крайнева Л.Б.,
Семенов А.В.,
Черняева М.А.,
Шабанова М.В.

Раздел 1. «Характеристика программы»

1.1. Цель реализации программы

Совершенствование профессиональных компетенций учителя математики в области сложных вопросов школьного курса математики: «Виды задач с параметром и основные методы их решения».

Совершенствуемые компетенции

№	Компетенция	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
		Квалификация Бакалавриат
		Код компетенции
1.	Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	ОПК-5

1.2. Планируемые результаты обучения

№	Уметь – знать	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
		Квалификация Бакалавриат
		Код компетенции
1.	Уметь: анализировать и выявлять трудности изучения школьниками видов задач с параметром и основных методов их решения Знать: стратегию анализа и выявления трудностей в изучении школьниками видов задач с параметром и основных методов их решения	ОПК-5
2.	Уметь: проектировать систему заданий, направленных на корректировку трудностей изучения школьниками видов задач с параметром и основных методов их решения Знать: алгоритм проектирования системы заданий, направленных на корректировку трудностей изучения школьниками видов задач с параметром и основных методов их решения	ОПК-5

1.3. Категория обучающихся: уровень образования – высшее, область профессиональной деятельности – обучение математике на уровне общего и среднего профессионального образования.

1.4. Форма обучения: очная с дистанционной поддержкой обучения.

1.5. Режим занятий: 4 академических часа в день, 4 дня.

1.6. Трудоемкость программы: 16 часов.

Раздел 2. «Содержание программы»

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего ауд. час	Виды учебных занятий, учебных работ		Формы контроля	Трудоемкость
			Лекции	Практические занятия		
1.	Основные сложности изучения видов задач с параметром и основных методов их решения.	6	2	4	Тест № 1	6
2.	Подходы к корректровке трудностей изучения видов задач с параметром и основных методов их решения.	5	2	3		5
3.	Эффективные способы корректровки трудностей изучения видов задач с параметром и основных методов их решения.	5	2	3	Практическая работа № 1	5
4.	Итоговая аттестация				Зачет на основании совокупности результатов тестирования и практической работы	
	Итого:	16	6	10		16

2.2. Учебная программа

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
1. Основные сложности изучения видов задач с параметром и основных методов их решения.	<i>Лекция, 2 ч.</i>	Основные сложности задач с параметром: периферийность внимания к развитию представлений учащихся о видах и методах решения задач с параметром в школьном курсе алгебры: уравнений и неравенств относительно параметра, задач на исследование зависимости свойств функции от параметра, задач на нахождение параметра; множественность смысловых значения параметра (неопределенный коэффициент, независимая переменная, зависимая переменная), многообразие видов и методов решения задач с параметром (равносильные преобразования, геометрический, функционально-графический, необходимых, достаточных условий), неформализованность условий выделения контрольных значения параметра.
	<i>Практическое занятие, 4 ч.</i>	Разбор наиболее трудных случаев решения алгебраических задач с параметром методом равносильных преобразований. Тест № 1. «Решение задач с параметром методом равносильных преобразований»
2. Подходы к коррективке трудностей изучения видов задач с параметром и основных методов их решения	<i>Лекция, 2 ч.</i>	Подход 1. Алгоритмизация процесса решения задач с параметром основных видов: линейных, квадратичных уравнений и неравенств. Применение методики обучения алгоритмам для формирования умений решать задачи с параметром основных видов. Обучение сведению более сложных задач с параметром (иррациональных, показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений и неравенств с параметром) к простейшим. Подход 2. Метод исследовательского обучения и его использование для формирования умений решать задачи с параметром основных видов. Подведение учащихся к постановке задач с параметром на основе серии однотипных задач. Методика работы с задачей с параметром как с исследовательской. Использование контрольной оси параметра в качестве средства регистрации данных в ходе решения задач на исследование зависимости от параметра: множества решений уравнения, неравенства, свойств класса функций.

	<i>Практическое занятие, 3 ч.</i>	Разбор примеров заданий на нахождение параметра, направленных на обучение применению базовых методов.
3. Эффективные способы корректировки трудностей изучения видов задач с параметром и основных методов их решения.	<i>Лекция, 2 ч.</i>	Открытые электронные банки заданий и печатные издания для подготовки к ЕГЭ, как источники обучающих задач с параметрами. Способы конструирования обучающих серий задач с параметрами (линейных, квадратных уравнений и неравенств, их систем) для формирования умений выявлять контрольные значения параметра, проводить обобщённые исследования на промежутках значений параметра, варьировать методы решения.
	<i>Практическое занятие, 3 ч.</i>	Конструирование таблиц демонстрационных заданий для включения учащихся в деятельность выявления значимых и незначимых условий применения базовых методов решения задач на исследование относительно параметра и на нахождение с параметра. Практическая работа № 1 «Проектирование системы заданий, направленных на корректировку трудностей изучения школьниками видов задач с параметром и основных методов их решения.
4. Итоговая аттестация	<i>Зачет</i>	Зачет на основании совокупности результатов тестирования и практической работы.

Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

3.1. Промежуточная аттестация

Тест № 1

«Решение задач с параметром методом равносильных преобразований»

Проводится на платформе <http://moodle.mcko.ru>.

Образцы тестовых заданий:

1. Найдите наименьшее целое значение параметра a , при котором система

$$\text{уравнений } \begin{cases} \sqrt{4-y^2} = \sqrt{4-4x^2}, \\ xy + a^2 = ax + ay \end{cases} \text{ имеет ровно два различных решения.}$$

Ответ: – 2.

2. Найдите наибольшее целое значение параметра a , при котором уравнение

$$\frac{x^2 - 6x + a^2 + 2a}{2x^2 - ax - a^2} = 0 \text{ имеет ровно два различных решения.}$$

Ответ: 1.

3. Найдите наименьшее целое значение параметра a , при котором уравнение

$$\sqrt{3x-2} \cdot \ln(x-a) = \sqrt{3x-2} \cdot \ln(2x+a) \text{ имеет ровно один корень на отрезке } [0; 1].$$

Ответ: – 1.

Тестирование успешно пройдено, если слушатель правильно выполнил не менее 70% заданий.

Практическая работа № 1

«Проектирование системы заданий, направленных на корректировку трудностей изучения школьниками видов задач с параметром и основных методов их решения»

1. Работа осуществляется на основании алгоритма проектирования системы заданий, направленных на корректировку трудностей изучения школьниками видов задач с параметром и основных методов их решения.

2. Приведите примеры заданий из ЕГЭ по математике, при выполнении которых выпускник должен актуализировать информацию о видах задач на нахождение параметра и основных методах их решения.

3. Изучите систему заданий на нахождение параметра (1, с. 91–93; 2, с. 50–74).

Выделите упражнения, которые являются наиболее эффективными для подготовки к ЕГЭ по математике, и определите их место в ячейках таблицы демонстрационных заданий на нахождение параметра. Приведите примеры 3-5 таких заданий (укажите формулировки заданий и запишите их аналитическое решение).

Критерии оценивания

Выполнены все требования к практической работе.

Оценивание:

4 балла – верно отобраны, решены и распределены по ячейкам таблицы не менее 3-х заданий из списка;

3 балла – верно отобраны и распределены по ячейкам таблицы не менее 3-х заданий из списка, из них решены не менее 2-х;

2 балла – верно отобраны, распределены по ячейкам таблицы и решены не менее 2-х заданий из списка;

1 балл – верно отобраны и распределены по ячейкам таблицы не менее 2-х заданий из списка, но они не решены;

0 баллов – выполнение практической работы не соответствует ни одному из приведённых выше критериев.

Практическая работа считается выполненной, если слушатель получил не менее «2» баллов.

3.2. Итоговая аттестация: зачет на основании совокупности результатов тестирования и практической работы.

Раздел 4. «Организационно-педагогические условия реализации программы»

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

Литература

1. Прокофьев А.А., Корянов А.Г. Математика. ЕГЭ. Социально-экономические задачи: теория, задания, примеры решений. 10–11 классы. Учебно-метод. Пособие. – Ростов-на-Дону: Легион. – 2016.

2. Подготовка к ЕГЭ по математике в 2020 году. Профильный уровень. Методические указания / Яценко И.В., Шестаков С.А. – М.: МЦНМО, 2020.

3. Семенов А.В., Трепалин А.С., Яценко И.В., Высоцкий И.Р., Захаров П.И. Математика. Профильный уровень. ЕГЭ. Готовимся к итоговой аттестации. / Московский Центр непрерывного математического образования. – М.: Издательство «Интеллект-Центр», 2020.

4. Семенов А.В., Яценко И.В., Высоцкий И.Р., Трепалин А.С., Кукса Е.А. Математика. Решение заданий повышенного и высокого уровня сложности. Как получить максимальный балл на ЕГЭ. Учебное пособие. / Московский Центр непрерывного математического образования. – М.: Издательство «Интеллект-Центр», 2020.

5. Шестаков С.А. ЕГЭ 2019. Математика. Задачи с экономическим содержанием. Задача 17 (профильный уровень) / Под ред. И.В. Яценко. – М.: МЦНМО, 2019.

6. Элективные математические курсы: Учебное пособие для учащихся 10–11 классов общеобразовательных школ с грифом Минобрнауки РФ / Шабанова М.В., Безумова О.Л., Котова С.Н., Минькина Е.З., Попов И.Н. – Архангельск: Помор. гос. ун-т, 2004.

7. Яценко И.В., Высоцкий И.Р., Семенов А.В. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2019 года по математике.

Ресурсы Интернет

1. <http://www.fipi.ru>. Официальный сайт ФИПИ.
2. <https://mathus.ru>. Сайт подготовки к олимпиадам по математике и физики Яковлева И.В.
3. <https://alexlarin.net/>. Сайт Александра Ларина
4. <https://ege.sdamgia.ru/>. Сайт «Сдам ГИА. Решу ЕГЭ».
5. <https://resh.edu.ru>. Российская электронная школа.
6. <https://uchebnik.mos.ru/catalogue>. Московская электронная школа.

4.2. Материально-технические условия реализации программы

- Компьютерное и мультимедийное оборудование: компьютер, проектор, интерактивная доска (опционно);
- <http://moodle.mcko.ru> – сайт дистанционной поддержки курсов Московского центра качества образования.