

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» «января» 2021 г.

Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)

Сложные вопросы школьного курса математики.
Модуль «Специальные приемы, упрощающие решение задач с параметром»

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

Раздел 1. «Характеристика программы»

1.1. Цель реализации программы

Совершенствование профессиональных компетенций обучающихся в области сложных вопросов школьного курса математики: «Специальные приемы, упрощающие решение задач с параметром».

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 специальных приемов, упрощающих решение задач с параметром Знать: стратегию анализа и выявления трудностей в изучении школьниками специальных приемов, упрощающих решение задач с параметром	ОПК-5
2.	Уметь: проектировать систему заданий, направленных на корректировку трудностей изучения школьниками специальных приемов, упрощающих решение задач с параметром Знать: алгоритм проектирования системы заданий, направленных на корректировку трудностей изучения школьниками специальных приемов, упрощающих решение задач с параметром	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	Практи- ческие занятия		
1.	Основные сложности решения задач с параметром и специальные приемы, упрощающих их решение.	6	2	4	Тест №1	6
2.	Подходы к коррективке трудностей изучения специальных приемов, упрощающих решение задач с параметром.	5	2	3		5
3.	Эффективные способы коррективки трудностей изучения специальных приемов, упрощающих решение задач с параметром.	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 решения задач с параметром и специальные приемы, упрощающих их решение.	<i>Лекция, 2 ч.</i>	Сложность и трудность задач с параметром. Сложности решения задач с параметрами, связанные с многообразием их видов и методов, неформализованностью условий выделения контрольных значений параметра (обзорно). Специальные приемы, упрощающие решение задач на нахождение параметра: использование опорных неравенств, свойств числовых функций, геометрических интерпретаций, переходов к необходимому или достаточному условию. Стратегия анализа и выявления трудностей решения задач с параметром, определения условий применения специальных приемов, упрощающих их решение задач.
	<i>Практическое занятие, 4 ч.</i>	Разбор наиболее трудных случаев решения задач с параметром. Тренинг в применении специальных приемов, упрощающих решение задач с параметром. Обсуждение условий применимости специальных приемов. Тест № 1. «Применение специальных приемов, упрощающих решение задач с параметром»
2. Подходы к коррективке трудностей изучения специальных приемов, упрощающих решение задач с параметром.	<i>Лекция, 2 ч.</i>	Открытые электронные банки заданий и печатные издания для подготовки к ЕГЭ, как источники обучающих задач с параметрами и использование специальных приемов. Признаки задач, требующих применения специальных упрощающих приемов. Способы конструирования задач с параметром для обучения упрощающим приемам.
	<i>Практическое занятие, 3 ч.</i>	Тренинг проведения экспресс-анализа задач с параметром с целью распознавания условий применимости к ее решению специальных упрощающих приемов, самостоятельное конструирование задач с параметром.
3. Эффективные способы коррективки трудностей изучения специальных приемов, упрощающих решение задач с параметром.	<i>Лекция, 2 ч.</i>	Этапы обучения применению специальных приемов к решению задач с параметром. Подводящая задача и методика работы с ней. Методические особенности представления учащимся образца применения специального приема. Таблицы демонстрационных заданий для развития представлений об условиях и особенностях применения приема и

		формирования опыта деятельности. Алгоритм проектирования системы заданий, направленных на корректировку трудностей изучения специальных приемов, упрощающих решение задач с параметром.
	<i>Практическое занятие, 3 ч.</i>	Разбор примеров заданий, направленных на корректировку трудностей изучения школьниками специальных приемов, упрощающих решение задач с параметром. Практическая работа № 1. «Проектирование системы заданий, направленных на корректировку трудностей изучения специальных приемов, упрощающих решение задач с параметром».
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

«Применение специальных приемов, упрощающих решение задач с параметром»

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

Образцы тестовых заданий:

1. Найти все значения параметра a , при которых уравнение $9(5x - 1)a^2 - (59x - 55)a + 6(x - 1) = 0$ не имеет корней. Если таких значений несколько, то в ответ запишите произведение корней.

Ответ: 1,2

2. Найдите наибольшее целое значение параметра, при котором имеет решения уравнение: $\cos^{18}x + (5\cos x - a)^9 + \cos^2x + 5\cos x = a$.

Ответ: 6

3. Найдите наименьшее целое значение параметра, при котором имеет единственное решение система:

$$\begin{cases} y^2 - (2a + 1)y + a^2 + a - 2 = 0; \\ \sqrt{(x - a)^2 + y^2} + \sqrt{(x - a)^2 + (y - 3)^2} = 3. \end{cases}$$

Ответ: -2

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

Практическая работа № 1

«Проектирование системы заданий, направленных на корректировку трудностей изучения специальных приемов, упрощающих решение задач с параметром»

1. Работа осуществляется на основании алгоритма проектирования системы заданий, направленных на корректировку трудностей изучения школьниками специальных приемов, упрощающих решение задач с параметром.

2. Из списка заданий <https://mathus.ru/math/ege20.pdf> выберите те, решение которых может быть сведено к использованию одного из упрощающих приемов (на выбор слушателя): исследование взаимного расположения окружностей; взаимного расположения окружностей и прямых; принадлежности точек одной прямой; монотонности входящих функций; применимости неравенств. Подтвердите свои выводы решением отобранных задач с использованием упрощающего приема.

3. Составьте систему 3-5 подготовительных заданий, направленных на корректировку трудностей изучения выбранного упрощающего приема.

Критерии оценивания

Выполнены все требования к практической работе.

Оценивание:

4 балла – верно отобраны и решены все задания из списка, решаемые с использованием выбранного приема, правильно составлены не менее 3 подготовительных заданий;

3 балла – верно отобраны все задания из списка, решаемые с использованием выбранного приема, при этом не все отобранные задачи верно (процент верно решенных задач не менее 50%), правильно составлены не менее 3 подготовительных заданий;

2 балла – выбранный прием проиллюстрирован правильно подобранными задачами, однако их перечень не полон; правильно решены хотя бы две задачи из полученного списка, решение остальных задач не завершено или получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, правильно составлены не менее 3 подготовительных заданий;

1 балл – верно подобран пример задачи для выбранного приема, однако подобранные задачи не решены или решены неверно, правильно составлено не менее 1 подготовительного задания;

0 баллов – выполнение практической работы не соответствует ни одному из приведенных 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 / Ященко И.В., Шестаков С.А. – М.: МЦНМО, 2020.
3. Семенов А.В., Трепалин А.С., Ященко 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., Ященко 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. Ященко. – 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. Ященко 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.sdangia.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.