

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

«20» «января» 2021 г.

**Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)**

Сложные вопросы школьного курса математики

Модуль «Решение уравнений и неравенств функциональными методами.

Применение приёма рационализации»

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: «Решение уравнений и неравенств функциональными методами. Применение приёма рационализации».

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 функциональных методов решения уравнений и неравенств, приёма рационализации. Знать: стратегию анализа и выявления трудностей в изучении школьниками функциональных методов решения уравнений и неравенств, приёма рационализации	ОПК-5
2.	Уметь: проектировать систему заданий, направленных на корректировку трудностей изучения школьниками функциональных методов решения уравнений и неравенств, приёма рационализации. Знать: алгоритм проектирования системы заданий, направленных на корректировку трудностей изучения школьниками функциональных методов решения уравнений и неравенств, приёма рационализации.	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 часов 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 функциональных методов решения уравнений и неравенств, приема рационализации.	6	2	4	Тест № 1	6
2.	Подходы к корректровке трудностей изучения функциональных методов решения уравнений и неравенств, приема рационализации.	5	2	3		5
3.	Эффективные способы корректровки трудностей изучения функциональных методов решения уравнений и неравенств, приема рационализации.	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 функциональных методов решения уравнений и неравенств, приема рационализации.	<i>Лекция, 2 ч.</i>	Функциональные методы решения уравнений и неравенств, основанные на использовании знаний области определения, множества значений функции, характера монотонности, четности-нечетности и периодичности функций. Сложности изучения функциональных методов, связанные с постепенностью развития в школьном курсе математики знаний о видах функций, их свойствах и методах исследования свойств функций. Сложности изучения функциональных методов решения уравнений и неравенств, связанные с недостаточностью примеров уравнений и неравенств, решение которых невозможно или затруднительно на основе равносильных преобразований. Сложности изучения функциональных методов решения уравнений и неравенств, связанные с недостаточностью знаний учащихся об элементарных методах исследования свойств функций (теорем о сохранении свойств композицией или комбинацией функций). Стратегия анализа и выявления трудностей в изучении школьниками функциональных методов решения уравнений и неравенств, приема рационализации
	<i>Практическое занятие, 4 ч.</i>	Разбор наиболее трудных случаев решения уравнений и неравенств. Тренинг в применении функциональных методов решения уравнений и неравенств, метода рационализации при решении неравенств. Обсуждение условий применимости соответствующих методов. Тест № 1. «Решение уравнений и неравенств функциональными методами. Применение приёма рационализации».
2 Подходы к коррективке трудностей изучения функциональных методов решения уравнений и неравенств,	<i>Лекция, 2 ч.</i>	Признаки уравнений и неравенств, требующих для решения применения функциональных методов и приёма рационализации. Подход 1. Усиление связей функциональной содержательно-методической линии школьного курса математики с линией уравнений и неравенств.

приема рационализации.		Подход 2. Развитие знаний учащихся о функциональных методах уравнений и неравенств, о приёме рационализации, признаках и способах их применения в рамках итогового повторения школьного курса математики.
	<i>Практическое занятие, 3 ч.</i>	Тренинг проведения экспресс-анализа уравнений и неравенств с целью распознавания условий применимости к их решению функциональных методов и метода рационализации, самостоятельное конструирование таких уравнений и неравенств.
3. Эффективные способы коррективы трудностей изучения функциональных методов решения уравнений и неравенств, приема рационализации.	<i>Лекция, 2 ч.</i>	Отбор и конструирование уравнений и неравенств, решение которых требует применения функциональных методов, приема рационализации. Систематизация и развитие знаний учащихся о методах исследования свойств функций: применение определений, теорем о сохранении, производной функции. Таблицы демонстрационных заданий для развития представлений об условиях и особенностях применения функциональных методов, метода рационализации и формирования опыта деятельности. Алгоритм проектирования системы заданий, направленных на коррекцию трудностей изучения школьниками функциональных методов решения уравнений и неравенств, приема рационализации.
	<i>Практическое занятие, 3 ч.</i>	Разбор примеров заданий, направленных на коррекцию трудностей изучения школьниками функциональных методов решения уравнений и неравенств, приема рационализации. Практическая работа № 1 «Проектирование системы заданий, направленных на коррекцию трудностей изучения школьниками функциональных методов решения уравнений и неравенств, приема рационализации».
4. Итоговая аттестация	<i>Зачёт</i>	Зачет на основании совокупности результатов тестирования и практической работы.

Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

3.1. Промежуточная аттестация:

Тест № 1

**«Решение уравнений и неравенств функциональными методами.
Применение приёма рационализации»**

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

Образцы тестовых заданий:

1. Решите уравнение $\frac{x^2 - 3x + 2}{\log_5(2x - 3)} = 0$. В ответе укажите количество решений.
2. Решите неравенство $\arcsin x \leq \frac{\pi}{3}(1 - x)$. В ответе укажите наибольшее решение неравенства.
3. Решите неравенство: $\log_{\frac{25-x^2}{16}} \frac{24 + 2x - x^2}{14} > 1$. В ответе укажите сумму целых решений неравенства.

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

Практическая работа №1

«Проектирование системы заданий, направленных на корректировку трудностей изучения школьниками функциональных методов решения уравнений и неравенств, приёма рационализации»

Требования к практической работе

1. Работа осуществляется на основании алгоритма проектирования системы заданий, направленных на корректировку трудностей изучения школьниками

функциональных методов решения уравнений и неравенств, приёма рационализации.

2. Приведите примеры заданий из электронных банков заданий по подготовке к ЕГЭ по математике (не менее 5), при выполнении которых выпускник должен актуализировать информацию о функциональных методах решения уравнений и неравенств, приёме рационализации. Подтвердите свои выводы решением отобранных заданий функциональными методами, методом рационализации.

3. Вберите одно из отобранных заданий, составьте на его основе систему подготовительных 3-5 заданий, направленных на корректировку трудностей изучения школьниками функциональных методов решения уравнений и неравенств, приёма рационализации.

Критерии оценивания

Выполнены все требования к практической работе.

Оценивание:

4 балла – верно отобраны и решены не менее 5 заданий, решаемые с использованием функциональных методов, приёма рационализации, правильно сконструировано не менее 3 подготовительных заданий;

3 балла – верно отобраны не менее 5 заданий, решаемые с использованием функциональных методов, приёма рационализации, решение одного из них привело к неверному ответу, что не является следствием неверного применения метода, правильно сконструировано не менее 3 подготовительных заданий;

2 балла – верно отобраны 3 задания, решаемых с использованием функциональных методов, приёма рационализации, правильно сконструировано не менее 2 подготовительных заданий;

1 балл – верно подобран пример задания, решаемого с использованием функционального метода, приёма рационализации, правильно сконструировано одно подготовительное задание;

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. Ковалева Г.И. Функциональный метод решения уравнений и неравенств / Г.И. Ковалева, Е.В. Конкина. – М.: Чистые пруды, 2008.
2. Подготовка к ЕГЭ по математике в 2020 году. Профильный уровень. Методические указания / Яценко И.В., Шестаков С.А. – М.: МЦНМО, 2020.
3. Прокофьев А.А., Корянов А.Г. ЕГЭ. Математика. Решение неравенств с одной переменной. (Задание 15). – М.: Издательство «Легион», 2020.
4. Шарыгин И.Ф., Голубев В.И. Факультативный курс по математике: Решение задач (11 класс). – М.: Просвещение, 1991.
5. Шестаков С.А. ЕГЭ 2019. Математика. Неравенства и системы неравенств. Задача 15 (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. 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.