

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГАОУ ВО «СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Директор НОЦ «Институт  
непрерывного образования»

*E. V. Mozhkina* Е. В. Мошкина

« 29 » *марта* 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«Методы решения задач с параметрами ЕГЭ по математике»

Красноярск 2023

# **I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

## **1.1. Аннотация программы**

Задание № 17 ЕГЭ по профильной математике традиционно считается трудным для большинства учащихся. Это объясняется, во-первых, годами выработанной у учащихся привычкой к заданиям с более простыми формулировками, такими как «решить уравнение», «решить неравенство» или «решить систему». Основная же масса задач с параметром почти никогда не предполагает от учащегося выполнения именно такого, привычного задания (порой просто невыполнимого) и формулируется логически более сложно. Во-вторых, задачи с параметрами довольно слабо представлены в школьных учебниках по алгебре и началам анализа. Там разбираются лишь простейшие их варианты, в которых наличие параметра, как правило, не усложняет задачу — она сводится к элементарному разбору случаев, сопровождающемуся решением семейств однотипных уравнений, неравенств или систем. В-третьих, среди задач с параметрами нередко встречаются действительно трудные, требующие от учащегося не только уверенного владения школьным математическим аппаратом, но и глубокого понимания логической сути задач, применения новых, творческих или даже нестандартных подходов к их решению.

Программа повышения квалификации нацелена не только на повышение методической и предметно-содержательной компетенции учителей, но также на углубление знаний о технологиях, методиках подготовки к заданию № 17 из КИМ и разбор типичных ошибок, допускаемых учащимися при выполнении заданий ЕГЭ по профильной математике.

## **1.2. Цель программы**

Совершенствование профессиональных компетенций слушателей программы в области методики преподавания при углублённом изучении математики в 10-11 классах и подготовки учащихся к ЕГЭ по профильной математике.

## **1.3. Компетенции (трудовые функции) в соответствии с Профессиональным стандартом (формирование новых или совершенствование имеющихся)**

В соответствии с профессиональным стандартом 01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», выделяются следующие трудовые действия, на формирование и совершенствование которых направлена программа повышения квалификации:

- А/01.6 Общепедагогическая функция. Обучение.
- В/04.6 Модуль «Предметное обучение. Математика».

#### **1.4. Планируемые результаты обучения**

Слушатели в результате освоения программы повышения квалификации смогут достичь следующих результатов:

1. Выбирать современные методики организации образовательной деятельности, технологии обучения, диагностики и оценивания качества образовательного процесса при углубленном изучении математики в старших классах в рамках подготовки обучающихся к ЕГЭ по профильной математике.
2. Интерпретировать типологию задания № 17 с развернутым ответом, используемых в КИМ ЕГЭ по профильной математике; критерии и виды используемых шкал для оценки заданий с развернутым ответом различного типа.
3. Понимать специфику оценивания задания № 17 с развернутым ответом.
4. Выявлять типичные трудности и ошибки при выполнении обучающимися задания № 17 с развернутым ответом ЕГЭ по профильной математике и понимать возможные пути их устранения.

#### **1.5. Категория слушателей**

Учителя, работающие в профильных классах общеобразовательных учреждений с углублённым изучением математики.

#### **1.6. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение**

Владение базовыми интернет-технологиями (веб-поиск, электронная почта, социальные сервисы, файловые сервисы), офисными программами, базовыми средствами по созданию и обработке текстовой, графической, мультимедийной информации, навыкам работы в программе для организации видеоконференций Zoom.

**1.7. Продолжительность обучения:** 72 академических часа.

**1.8. Форма обучения:** заочная (дистанционная).

#### **1.9. Требования к материально-техническому обеспечению, необходимому для реализации дополнительной профессиональной программы повышения квалификации (требования к аудитории, компьютерному классу, программному обеспечению)**

Компьютер или ноутбук, подключенный к сети Internet (не менее 2 Мбит/с), с установленным ПО: Microsoft Office, Adobe Reader / Foxit Reader, наличие предустановленных браузеров (Chrome, Yandex – последние обновленные версии), программы для организации видеоконференций Zoom.

### **1.10. Особенности (принципы) построения дополнительной профессиональной программы повышения квалификации**

Особенности построения программы повышения квалификации «Методы решения задач с параметрами ЕГЭ по математике»:

- в основу проектирования программы положен компетентностный подход;
- выполнение комплексных (сквозных) учебных заданий, требующих практического применения знаний и умений, полученных в ходе изучения логически связанных дисциплин (модулей);
- использование информационных и коммуникационных технологий, в том числе современных систем технологической поддержки процесса обучения, обеспечивающих комфортные условия для обучающихся, преподавателей;
- применение электронных образовательных ресурсов (дистанционное, электронное, комбинированное обучение и пр.).

В поддержку программы повышения квалификации на платформе онлайн-обучения «e-Сибирь» разработан электронный курс «Методы решения задач с параметрами ЕГЭ по математике» (<https://online.sfu-kras.ru/course/view.php?id=172>).

**1.10. Документ об образовании:** удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

## II. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование и содержание разделов и тем программы	Всего часов	В том числе:		Использование средств ЭО и ДОТ	Результаты обучения
			Контактная работа	Самостоятельная работа		
1.	Введение. Простейшие уравнения и неравенства с параметром	6	4	2	Интерактивная лекция (Zoom) в электронном курсе. Сервисы Google	Выбирать современные методики организации образовательной деятельности, технологии обучения, диагностики и оценивания качества образовательного процесса
2.	Квадратный трёхчлен в задачах с параметром. Расположение корней квадратного трёхчлена	6	4	2	Интерактивная лекция (Zoom) в электронном курсе. Сервисы Google	Интерпретировать типологию задания № 17, критерии и виды используемых шкал для оценки, специфика оценивания. Выявлять типичные трудности и ошибки при выполнении задания № 17 и понимать возможные пути их устранения
3.	Задачи, сводимые к исследованию квадратного трёхчлена	6	3	3	Интерактивная лекция (Zoom) в электронном курсе. Сервисы Google	
4.	Взаимное расположение прямой и окружности	6	4	2	Интерактивная лекция (Zoom) в электронном курсе. Сервисы Google	
5.	Аналитический метод решения задач с параметром	6	4	2		
6.	Функциональные методы решения. Монотонность, ограниченность	6	4	2		
7.	Функциональные методы решения. Инвариантность	6	4	2	Интерактивная лекция (Zoom) в электронном курсе. Сервисы Google	Интерпретировать типологию задания № 17, критерии и виды используемых шкал для оценки, специфика

№ п/п	Наименование и содержание разделов и тем программы	Всего часов	В том числе:		Использование средств ЭО и ДОТ	Результаты обучения
			Контактная работа	Самостоятельная работа		
8.	Функционально-графические методы решения. Координатная плоскость $Oxy$	6	3	3		оценивания. Выявлять типичные трудности и ошибки при выполнении задания № 17 и понимать возможные пути их устранения
9.	Функционально-графические методы решения. Координатные плоскости $Oxz$ и $Oxy$	6	3	3	Интерактивная лекция (Zoom) в электронном курсе. Сервисы Google	Интерпретировать типологию задания № 17, критерии и виды используемых шкал для оценки, специфика оценивания. Выявлять типичные трудности и ошибки при выполнении задания № 17 и понимать возможные пути их устранения
10.	Геометрические методы решения	6	3	3		
11.	Решение различных задач из ЕГЭ по математике профильного уровня	8	4	4		
12.	Итоговый контроль	4		4	Задания в электронном курсе. Анкета обратной связи	Слушатели должны продемонстрировать все четыре результата, заявленные в п. 1.4
<b>ИТОГО</b>		<b>72</b>	<b>40</b>	<b>32</b>		

## 2.2. План учебной деятельности

Результаты обучения	Учебные действия/ формы текущего контроля	Используемые ресурсы/ инструменты/ технологии
Выбирать современные методики организации образовательной деятельности, технологии обучения, диагностики и оценивания качества образовательного процесса	Анализ методик организации образовательной деятельности, технологий обучения, критериев оценивания заданий с развернутым ответом. Обсуждение учебно-методического обеспечения. Предъявление своих запросов и ожиданий. Анкетирование	Интерактивная лекция (Zoom) в электронном курсе. Сервисы Google. Индивидуальные консультации
Интерпретировать типологию задания № 17, критерии и виды используемых шкал для оценки, специфика их оценивания	Участие в обсуждении решения задания № 17, критериев и видов используемых шкал для оценки. Анкетирование, тестирование	Интерактивная лекция (Zoom) в электронном курсе. Сервисы Google Индивидуальные консультации
Выявлять типичные трудности и ошибки при выполнении задания № 17 и понимать возможные пути их устранения	Разбор основных ошибок, допускаемых при решении задания № 17. Обсуждение возможных путей их устранения. Анкетирование, тестирование	Интерактивная лекция (Zoom) в электронном курсе. Сервисы Google Индивидуальные консультации

## 2.3. Виды и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа предполагает выполнение заданий по организации учебного процесса с использованием открытых онлайн-курсов и Google-сервисов (таблицы, формы).

## 2.4. Тематика и формы индивидуальной работы

Программа предусматривает две основных формы индивидуальной работы. Теоретическая форма предполагает работу с рекомендованными источниками, подготовку к обсуждению и дискуссии по основным темам курса. Практическая форма индивидуальной работы предполагает выполнение текущих заданий и итоговой аттестационной работы по пройденным темам.

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

#### 3.1. Учебно-методическое обеспечение, в т.ч. электронные ресурсы в корпоративной сети СФУ и сети Интернет

1. Арлазаров В.В., Татаринцев А.В., Тиханина И.Г., Чекалкин Н.С. Лекции по математике для физико-математических школ. Часть I. – М.: Издательство ЛКИ, 2007. – 208 с.
2. Арлазаров В.В., Татаринцев А.В., Тиханина И.Г., Чекалкин Н.С. Лекции по математике для физико-математических школ. Часть II. – М.: Издательство ЛКИ, 2008. – 264 с.
3. Горнштейн П.И., Полонский В. В., Якир М. С. Задачи с параметрами. – М.: Издательство ИЛЕКСА, 2005. – 328 с.
4. Козко А.И., Чирский В.Г. Задачи с параметрами и другие сложные задачи. – М.: МЦНМО, 2008. – 376 с.
5. Крамор В.С. Задачи с параметрами и методы их решения. – М.: ОНИКС, 2007. – 416 с.
6. Мирошин В.В. Решение задач с параметрами. Теория и практика. – М.: Экзамен, 2009. – 286 с.
7. Моденов, В. П. Задачи с параметрами. Координатно-параметрический метод: учебное пособие. – М.: Экзамен, 2007. – 285 с.
8. Натяганов В.Л., Лужина Л.М. Методы решения задач с параметрами: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МГУ, 2003. – 368 с.
9. Прокофьев А.А., Корянов А.Г. Математика. ЕГЭ. Задачи с параметрами (типовое задание 17). – Ростов н/Д.: Легион-М, 2022. – 384 с.
10. Сборник методических материалов по математике учителей Президентского ФМЛ № 239. Часть 2. – СПб.: СМИО Пресс, 2022. – 200 с.
11. Сборник методических материалов по математике учителей Президентского ФМЛ № 239. Часть 1. – СПб.: СМИО Пресс, 2021. – 124 с.
12. Шахмейстер А.Х. Задачи с параметрами на экзаменах. – М.: МЦНМО, 2020. – 248 с.
13. Шевкин А.В. Математика. Трудные задачи ЕГЭ. Задачи с параметром. – М.: Просвещение, 2020. – 96 с.
14. Шестаков С.А. ЕГЭ 2022. Математика. Задачи с параметром. Задача 17 (профильный уровень). – М.: МЦНМО, 2022. – 288 с.
15. Методический журнал для учителей математики «Математика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://raum.math.ru/node/179>.
16. Федеральный институт педагогических измерений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fipi.ru>.

#### 3.2. Информационное обеспечение (информационные обучающие системы, системы вебинаров, сетевые ресурсы хостинга видео, изображений, файлов, презентаций, программное обеспечение и др.).

1. Локально установленное ПО: офисный пакет Microsoft Office, Adobe Reader / Foxit Reader, браузеры Chrome / Yandex (последние обновленные версии), архиватор 7Zip (WinRar).



2. Онлайн сервисы и Интернет-ресурсы: LMS Moodle (инсталляция на сервере университета), доступ к электронной почте посредством web-интерфейса, Google-сервисы (таблицы, формы), программа для организации видеоконференций Zoom.

#### IV. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

##### 4.1. Формы аттестации, оценочные материалы, методические материалы

Обучение на программе повышения квалификации предполагает выполнение индивидуальных текущих заданий, представленных при помощи системы электронного обучения (LMS Moodle) и внешних интернет-сервисов.

Итоговой аттестационной работой является письменная контрольная работа по пройденным темам.

Все методические материалы и рекомендации представлены в электронном курсе: <https://online.sfu-kras.ru/course/view.php?id=172>.

##### 4.2. Требования и содержание итоговой аттестации

Основанием для аттестации является своевременное выполнение индивидуальных текущих заданий и положительная оценка аттестационной работы, размещенной в электронном курсе на платформе Moodle.

Программу составили:

Канд. физ.-мат. наук, м.н.с. РНОМЦ КМЦ СФУ




И.Н. Зотов

Канд. физ.-мат. наук, доцент



О.Н. Черепанова

Канд. физ.-мат. наук, доцент



Т.Н. Шипина

Руководитель программы:

Канд. физ.-мат. наук, м.н.с. РНОМЦ КМЦ СФУ



И.Н. Зотов