

Министерство образования и науки Алтайского края
Краевое автономное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Алтайский институт развития образования
имени Адриана Митрофановича Топорова»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

_____ М.В. Дюбенкова

Приказ КАУ ДПО

АИРО имени А.М. Топорова

от «10» марта 2025 г. № 60

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ ПОДГОТОВКИ К ГИА:
АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ**

Барнаул 2025

Организация-составитель: КАУ ДПО «Алтайский институт развития образования имени А.М. Топорова», кафедра математического образования, информатики и ИКТ.

Составитель:

Гончарова М.А., зав. кафедрой математического образования, информатики и ИКТ КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова», к.п.н., доцент,
Решетникова Н.В., доцент кафедры математического образования, информатики и ИКТ КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова», к.п.н.,
Маколкина Т.В., зав.кафедрой точных наук, учитель математики МБОУ «Гимназия №123» г. Барнаула

Куратор программы:

Гончарова М.А., зав. кафедрой математического образования, информатики и ИКТ КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова», к.п.н., доцент.

Эксперты программы:

Бронникова Л.М., директор Института информационных технологий и физико-математического образования ФГБОУ ВО АлтГПУ, доцент кафедры математики и методики обучения математике, к.п.н.;
Райских Т.Н., зам.директора по научной и инновационной работе КАУ ДПО «АИРО им. А.М. Топорова», к.п.н., доцент

Программа составлена в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2013 г. № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.04.2015 № ВК-1032/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями - разъяснениями по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов»).

Программа рассмотрена, рекомендована к утверждению на заседании кафедры математического образования, информатики и ИКТ «18» февраля 2025 г. (протокол №2).

Заведующий кафедрой _____ Гончарова М.А.

Программа согласована с заместителем директора по учебно-методической работе _____ (Чеверда И.В.)

Программа утверждена решением Ученого совета КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова» от «10» марта 2025 г. (протокол № 2).

Программа включена в реестр дополнительных профессиональных программ, рекомендованных к реализации (Приказ Министерства образования и науки Алтайского края № 54 от «27» января 2025 г.).

Регистрационный номер №: 8

Раздел 1. Характеристика программы

1.1. Цель реализации программы – совершенствование предметно-методических компетенций в области подготовки школьников к ГИА по математике, направленной на освоение умений решать неравенства обобщённым методом интервалов, тригонометрические уравнения, задания с параметрами, геометрические задачи и соответствующей методики обучения.

1.2. Планируемые результаты обучения:

Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
Профстандарт «Педагог». Общепедагогическая функция. Обучение	Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	Метод интервалов, включая обобщённый, для решения неравенств. Способы решения тригонометрических уравнений, неравенств, заданий с параметрами. Теоремы Чебы, Менелая. Особенности применения метода координат при решении геометрических задач. Способы построения сечений многогранников и вычисления геометрических величин сечений (многоугольников)	Решать неравенства методом интервалов, включая обобщённый метод. Решать тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие тригонометрические функции. Применять техники и приёмы, способствующие рациональному использованию метода интервалов при обучении решению неравенств, в том числе тригонометрических. Выстраивать поиск решения заданий с параметрами наиболее целесообразным способом. Выделять целесообразность применения теорем Чебы и Менелая к решению геометрических задач. Строить стратегию решения геометрических задач на нахождение геометрических величин сечений многогранников

1.3. Категория слушателей: педагогические работники общеобразовательных организаций (учителя математики).

1.4. Форма обучения: Очно-заочная с применением ДОТ.

1.5. Срок освоения программы: 36 ч.

Раздел 2. Содержание программы

2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование модулей (разделов) и	Всего часов	Виды учебных занятий	Само-	Формы контроля
-------	-----------------------------------	-------------	----------------------	-------	----------------

	тем		Лек- ция, час	Практич. занятие, час	стоят. ра- бота, час	
	Входной контроль	2	0	0	2	Диагностиче- ский тест пред- метно-методи- ческих компе- тенций
1.	Избранные во- просы методики обучения алгебре в основной школе, алгебре и началам анализа в старшей школе	18	3	6	9	Контрольная работа №1
1.1.	Метод интервалов. Обобщенный метод интервалов. Применение метода интервалов к решению неравенств	5	1	2	2	
1.2.	Методические особенности обучения исследованию периодичности тригонометрических функций, решению тригонометрических уравнений и неравенств	5	1	2	2	
1.3.	Методика обучения решению заданий с параметрами: от простого к сложному	8	1	2	5	
2.	Отдельные во- просы методики обучения решению геометрических за- дач математики при подготовке к ГИА	16	1	8	7	Контрольная работа №2
2.1.	Теоремы Чевы, Менелая. Их применение к решению задач	6	1	1	4	
2.2.	Методика подготовки обучающихся к решению стереометрических задач ЕГЭ	6	0	3	3	
2.3.	Лучшие практики подготовки выпускников к ОГЭ, ЕГЭ по математике	4	0	4	0	

3.	Итоговая аттестация	0	0	0	0	
	Итого	36	4	14	18	

Календарный учебный график

Количество учебных дней	Продолжительность лекционно-практических занятий (ЛП) и самостоятельной работы (СР), итоговой аттестации (ИА) в день (в часах)
6	3 СР
3	6 ЛП
ИТОГО: 9	Итого: 36 часов

2.2. Рабочая программа

Входной контроль (самостоятельная работа – 2 ч.)

Самостоятельная работа. Индивидуальное выполнение заданий входного контроля с целью диагностики предметных и методических компетенций учителя математики, по результатам которой выстраивается индивидуальный образовательный маршрут для преодоления обнаруженных профессиональных дефицитов.

1. Избранные вопросы методики обучения алгебре в основной школе, алгебре и началам анализа в старшей школе

1.1. Метод интервалов. Обобщенный метод интервалов. Применение метода интервалов к решению неравенств (лекция – 1 ч., практическое занятие – 2 ч., самостоятельная работа – 2 ч.).

Самостоятельная работа. Изучение размещённых на платформе Moodle материалов, раскрывающих теоретические основы метода интервалов, а также обобщённого метода интервалов. Формулирование вопросов для обсуждения в очной части.

Лекция. Краткий практико-теоретический анализ основ использования метода интервалов для решения рациональных неравенств, а также решения неравенств, не являющихся рациональными. Выделение типичных ошибок, встречающихся при решении неравенств методом интервалов на ГИА по математике. Раскрытие полезных техник и приемов, способствующих рациональному использованию метода интервалов при решении неравенств.

Практическое занятие. Занятие направлено на совершенствование умений решать неравенства методом интервалов, включая обобщённый метод, и применять полезные техники и приёмы при решении неравенств методом интервалов.

Содержание занятия. Решение в группах неравенств с использованием метода интервалов, включая обобщённый метод, и их защита с выделением ошибкоопасных мест. Обсуждение возникших вопросов в заочной части курсов.

1.2. Методические особенности обучения исследованию периодичности тригонометрических функций, решению тригонометрических уравнений и неравенств (лекция – 1 ч., практическое занятие – 2 ч., самостоятельная работа – 2 ч.)

Самостоятельная работа. Изучение на платформе Moodle учебно-методических материалов, посвящённых вопросам обучения школьников нахождению периодов тригонометрических функций, решению тригонометрических уравнений, тригонометрических неравенств обобщённым методом интервалов. Формулирование вопросов для обсуждения в очной части.

Лекция. Краткие теоретические основы нахождения периодов тригонометрических функций. Примеры использования обобщённого метода интервалов при решении неравенств, содержащих тригонометрические функции. Ознакомление с типичными ошибками, допускаемыми школьниками при решении тригонометрических уравнений на ЕГЭ. Раскрытие техник и приёмов, способствующих качественному решению тригонометрических уравнений и неравенств.

Практическое занятие. Занятие направлено на совершенствование умений обучать школьников решению тригонометрических уравнений и неравенств.

Содержание занятия. Решение в группах тригонометрических уравнений и неравенств, содержащих тригонометрические функции, обобщённым методом интервалов и их защита с выделением ошибкоопасных мест. Обсуждение возникших вопросов в заочной части курсов.

1.3. Методика обучения решению заданий с параметрами: от простого к сложному (лекция – 1 ч., практическое занятие – 2 ч., самостоятельная работа – 5 ч.)

Самостоятельная работа. Изучение учебно-методических материалов, раскрывающих передовой опыт учителей по обучению школьников выполнению заданий с параметрами, и размещённых на платформе Moodle. Составление вопросов для обсуждения в очной части курсов. Выполнение контрольной работы №1.

Лекция. Анализ школьных упражнений, подготавливающих учащихся к грамотному решению заданий с параметрами. Компактный обзор особенностей использования различных способов решения уравнений, систем уравнений с параметрами из школьного курса математики, открытых банков заданий ОГЭ и ЕГЭ. Обсуждение вопросов, возникших в заочной части курсов.

Практическое занятие направлено на совершенствование предметно-методических компетенций в области решения заданий с параметрами.

Содержание занятия. Решение в группах заданий с параметрами одним из наиболее целесообразных способов – аналитическим или графическим. Защита решений с обоснованием целесообразности выбранного способа и выделением ошибкоопасных мест.

2. Отдельные вопросы методики обучения решению геометрических задач математики при подготовке к ГИА

2.1. Теоремы Чевы, Менелая. Их применение к решению задач (лекция – 1 ч., практическое занятие – 1 ч., самостоятельная работа – 4 ч.)

Самостоятельная работа. Работа с Информационным листом №1, Информационным листом №2, включающими соответственно формулировки теорем Чевы, Менелая и их доказательства (платформа Moodle).

Лекция. Формулирование правил для запоминания теорем Чевы и Менелая. Краткий обзор приёмов использования теорем Чевы и Менелая при решении геометрических задач. Обсуждение вопросов, возникших в заочной части курсов.

Практическое занятие направлено на совершенствование предметно-методических компетенций в области применения теорем Чевы и Менелая к решению геометрических задач.

Содержание занятия. Решение в группах геометрических задач с использованием теоремы Чевы, теоремы Менелая. Защита решений и выделение ошибкоопасных мест.

2.2. Методика подготовки обучающихся к решению стереометрических задач ГИА (практическое занятие – 3 ч., самостоятельная работа – 3 ч.)

Самостоятельная работа. Изучение учебно-методических материалов, раскрывающих особенности использования метода координат при решении геометрических задач, в частности – нахождение угла между прямыми в пространстве, а также включающих специфику решения задач ЕГЭ на нахождение геометрических величин сечений многогранников (платформа Moodle). Составление вопросов для обсуждения в очной части курсов.

Практическое занятие. Цель: совершенствование профессиональных компетенций в области обучения школьников решению стереометрических задач (нахождение угла между прямыми в пространстве методом координат, нахождение геометрических величин сечений многогранников).

Содержание занятия. Решение в группах задач на нахождение геометрических величин (площадь, периметр, отношения и др.) сечений многогранников, угла между прямыми в пространстве методом координат. Защита решений и выделение ошибкоопасных мест. Обсуждение возникших вопросов в заочной части курсов.

2.3. Лучшие практики подготовки выпускников к ОГЭ, ЕГЭ по математике (практическое занятие – 4 ч.)

Практическое занятие. Цель – ознакомление с передовым опытом подготовки обучающихся к успешной сдаче ГИА по математике.

Содержание занятия. Выступления педагогов-тьюторов Мобильной сети учителей математики Алтайского края, раскрывающие содержание и способы обучения учащихся умениям решать неравенства (рациональные и иррациональные), выполнять задания с параметрами, решать геометрические задачи с использованием метода координат, а также решать задачи ЕГЭ на нахождение геометрических величин сечений многогранников. Обсуждение представленного опыта.

3. Итоговая аттестация

Итоговая аттестация осуществляется по совокупности результатов всех видов рубежного контроля, предусмотренных программой (две контрольные работы).

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Входной контроль

Форма: Диагностический тест предметно-методических компетенций.

Описание, требования к выполнению:

Цель – диагностика предметно-методических компетенций учителей математики с целью выявления и устранения профессиональных дефицитов. Работа состоит из 15 заданий (11 заданий на диагностику предметных компетенций, 4 задания – методических компетенций), из них 11 заданий с кратким ответом, 4 задания с развёрнутым ответом. Задания выполняются индивидуально.

Время выполнения – 2 часа.

Критерии оценивания:

Правильность; обоснованность; полнота.

Зачет/незачет. Интерпретация результатов выполнения диагностического теста: набрано не менее 13 баллов из 21 балла – зачтено (конкретизация критериев оценивания заданий с развёрнутым ответом размещена в «Примерах заданий»).

Примеры заданий:

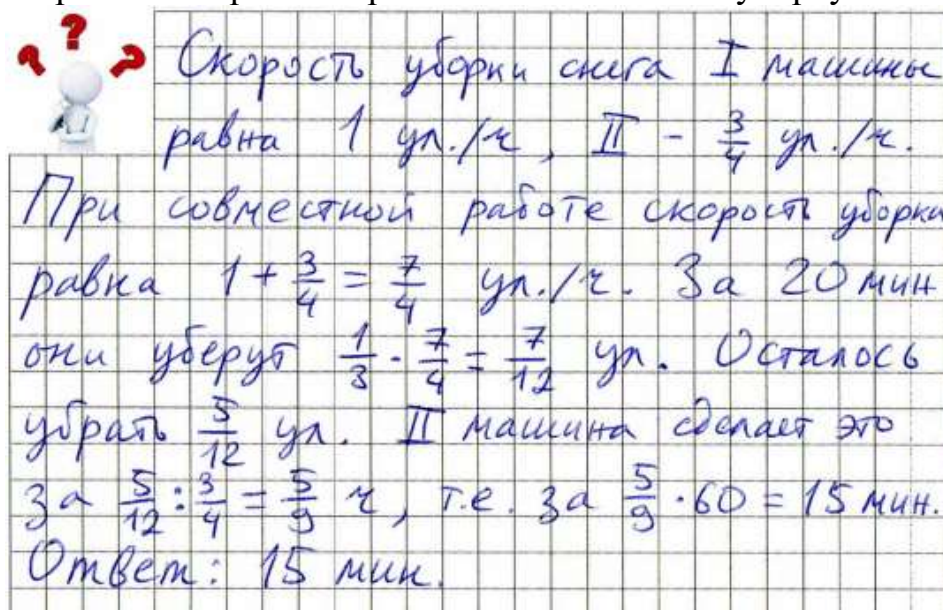
Выполните задания.

1. Решите уравнение $\sqrt{72 - x} = x$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите меньший из корней.

Ответ: 8.

2. Проверьте решение к задаче и опишите все найденные ошибки. Предложите правильное решение.

Задача. Одна снегоуборочная машина могла бы убрать улицу за 1 час, а вторая – за 45 минут. Начав убирать снег одновременно, две машины проработали вместе 20 минут, после чего первую машину вызвали на другой объект. Через какое время вторая машина закончила уборку снега?



Скорость уборки снега I машины равна 1 ул./ч, II – $\frac{3}{4}$ ул./ч. При совместной работе скорость уборки равна $1 + \frac{3}{4} = \frac{7}{4}$ ул./ч. За 20 мин они убьют $\frac{1}{3} \cdot \frac{7}{4} = \frac{7}{12}$ ул. Осталось убрать $\frac{5}{12}$ ул. II машина делает это за $\frac{5}{12} : \frac{3}{4} = \frac{5}{9}$ ч, т.е. за $\frac{5}{9} \cdot 60 = 15$ мин. Ответ: 15 мин.

Критерии оценивания задания 2

№	Критерии и их содержание	Баллы
1	Описание ошибок	

	Верно указаны 2 ошибки	2
	Верно указана 1 ошибка	1
	Ошибки не указаны	0
2	<i>Представление решения</i>	
	Представлено верное решение	2
	Представлено решение, но не доведено до верного ответа	1
	Верное решение не представлено	0
Итого		4

Количество попыток: 1.

Рубежный контроль

Раздел программы: 1. Избранные вопросы методики обучения алгебре в основной школе, алгебре и началам анализа в старшей школе.

Форма: Контрольная работа №1.

Описание, требования к выполнению:

Цель – оценка предметно-методических знаний и умений в области решения неравенств методом интервалов, включая обобщённый метод интервалов, тригонометрических уравнений и неравенств, а также заданий с параметрами.

Работа состоит из 3 заданий. Задания выполняются индивидуально в ходе самостоятельной работы. Проверка осуществляется преподавателями. Время выполнения – 1,5 часа.

Критерии оценивания:

Правильность решения; обоснованность/ аргументированность решения.

Зачет/незачет. Подробнее критерии оценивания заданий практической работы представлены в примерах заданий. Интерпретация результатов: не менее 5 баллов из 8 баллов – зачтено.

Примеры заданий:

1. Решите неравенство методом интервалов $\sin x + \cos x < \frac{1}{\cos x}$.

Ответ: $\left(2\pi n; \frac{\pi}{4} + 2\pi n\right) \cup \left(\frac{\pi}{2} + 2\pi n; \pi + 2\pi n\right) \cup \left(\frac{5\pi}{4} + 2\pi n; \frac{3\pi}{2} + 2\pi n\right), n \in \mathbb{Z}$.

Критерии оценивания

Содержание критерия	Баллы
Ход решения задачи верный, получен верный ответ	2
Ход решения верный, имеется верная последовательность всех шагов решения, но допущена ошибка вычислительного характера	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2

2. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых любое решение уравнения $4\sqrt[3]{3,5x - 2,5} + 3\log_2(3x - 1) + 2a = 0$ принадлежит отрезку $[1; 3]$.

Ответ: $[-8,5; -3,5]$.

Критерии оценивания

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	4
С помощью верного рассуждения получено множество значений a , отличающееся от искомого только исключением/включением точек $-8,5$ и/или $-3,5$	3
Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом верно выполнены все шаги решения	2
Задача верно сведена к исследованию функции на монотонность	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	4

Решение

Заметим, что функции $y = \sqrt[3]{t}$, $t = 3,5x - 2,5$, $y = \log_2 u$, $u = 3x - 1$ возрастающие и непрерывные на своей области определения, следовательно, по соответствующим свойствам возрастающих и непрерывных функций функция $y = 4\sqrt[3]{3,5x - 2,5} + 3\log_2(3x - 1)$ является возрастающей и непрерывной функцией на своей области определения.

Обратимся к уравнению $4\sqrt[3]{3,5x - 2,5} + 3\log_2(3x - 1) + 2a = 0$
 $4\sqrt[3]{3,5x - 2,5} + 3\log_2(3x - 1) = -2a$

Последнее уравнение имеет не более одного корня, т.к. в его левой части – возрастающая функция, а в правой – постоянная функция.

Изобразим решение уравнения графически. Для этого построим схематически на отрезке $[1; 3]$ графики функций, которые находятся в левой и правой частях уравнения (рис.1). При этом заметим, что:

$$y(1) = 4\sqrt[3]{3,5 \cdot 1 - 2,5} + 3\log_2(3 \cdot 1 - 1) = 7,$$

$$y(3) = 4\sqrt[3]{3,5 \cdot 3 - 2,5} + 3\log_2(3 \cdot 3 - 1) = 17.$$

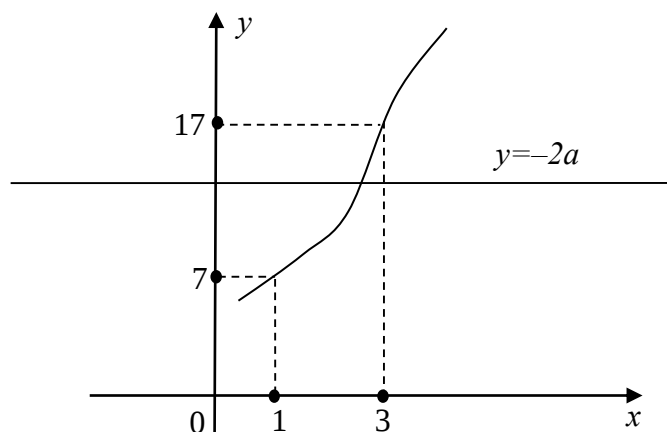


Рис.1

Чтобы решение уравнения $4\sqrt[3]{3,5x - 2,5} + 3\log_2(3x - 1) = -2a$ принадлежало отрезку $[1; 3]$, необходимо $7 \leq -2a \leq 17$, т.е. $-8,5 \leq a \leq -3,5$.

Ответ: $[-8,5; -3,5]$.

Количество попыток: 1.

Раздел программы: 2. Отдельные вопросы методики обучения решению геометрических задач математики при подготовке к ГИА.

Форма: Контрольная работа №2.

Описание, требования к выполнению:

Цель – проверка знаний особенностей теорем Чевы и Менелая и умений их применять при решении геометрических задач.

Задания выполняются индивидуально в ходе самостоятельной работы. Время выполнения – 1,5 часа.

Критерии оценивания:

Правильность решения; обоснованность/ аргументированность решения.

Зачет/незачет. Подробнее критерии оценивания заданий практической работы представлены в примерах заданий. Интерпретация результатов: не менее 2 баллов из 4 баллов – зачтено.

Примеры заданий:

1. Точка K лежит на стороне AB треугольника ABC . Отрезок CK пересекает медиану AM треугольника в точке P , причём $AP = AK$. Найти отношение $BK:PM$.

Ответ: 2:1.

Критерии оценивания

Содержание критерия	Баллы
Ход решения задачи верный, получен верный ответ	2
Ход решения верный, все шаги его обоснованы, но допущена ошибка вычислительного характера	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0

Максимальный балл	2
-------------------	---

2. В треугольнике ABC проведены отрезки AM , BK , CL так, что все три отрезка пересекаются в одной точке O , при этом $BM:MC=2:3$; $AK:KC=1:4$. Найти отношение $AL:LB$.

Ответ: 3:8.

Критерии оценивания

Содержание критерия	Баллы
Ход решения задачи верный, получен верный ответ	2
Ход решения верный, все шаги его обоснованы, но допущена ошибка вычислительного характера	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

Количество попыток: 1.

Итоговая аттестация

Итоговая аттестация осуществляется по совокупности рубежного контроля (зачтены: две контрольные работы).

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Организационно-методическое и информационное обеспечение программы

Нормативные документы

1. Комплексный план мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года. Утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 19.11.2024 №3333-р. [Электронный ресурс]. Москва, 2024. URL : <https://clck.ru/3CuC6Y> (дата обращения: 15.01.2025).

2. Комплексный план мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования в Алтайском крае на период до 2030 года. Утверждено заместителем председателя Правительства Алтайского края 20.01.2025 № 10-Пл/З.

3. О направлении информации (вместе с «Методическими рекомендациями по введению федеральных основных общеобразовательных программ») : письмо Минпросвещения России от 03.03.2023 № 03-327. [Электронный ресурс]. URL : <http://surl.li/rhajkt> (дата обращения: 15.01.2025).

4. О направлении информации : письмо Минпросвещения России от 22.05.2023 №03-87. [Электронный ресурс]. URL : <http://surl.li/akxhza> (дата обращения: 15.01.2025).

5. О направлении методических рекомендаций : письмо Министерства просвещения РФ от 15.02.2022 № АЗ-113/03 [Электронный ресурс]. URL : <https://docs.cntd.ru/document/728265281> (дата обращения: 15.01.2025).

6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 05.11.2024 №769 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, и установления предельного срока использования исключенных учебников и разработанных в комплекте с ними учебных пособий». [Электронный ресурс]. URL : <https://docs.cntd.ru/document/1310504426> (дата обращения: 15.01.2025).

7. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» : приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18.10.2013 г. №544н. [Электронный ресурс]. URL : <https://clck.ru/32C7qX> (дата обращения: 15.01.2025).

8. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24.12.2013 № 2506-р об утверждении Концепции развития математического образования в Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: <http://surl.li/hwverz> (дата обращения: 15.01.2025).

9. Федеральная рабочая программа основного общего образования. Математика (базовый уровень) (для 5–9 классов образовательных организаций). [Электронный ресурс]. Москва, 2023. URL : <https://clck.ru/3CuC6Y> (дата обращения: 15.01.2025).

10. Федеральная рабочая программа основного общего образования. Математика (углублённый уровень) (для 7–9 классов образовательных организаций). [Электронный ресурс]. Москва, 2023. URL : <https://goo.su/lfTMILP> (дата обращения: 15.01.2025).

11. Федеральная рабочая программа среднего общего образования. Математика (базовый уровень) (для 10–11 классов образовательных организаций). [Электронный ресурс]. Москва, 2023. URL : <https://clck.ru/3CuCi2> (дата обращения: 15.01.2025).

12. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования : приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 (ред. от 12.08.2022). [Электронный ресурс]. URL : <https://clck.ru/35a5Zw> (дата обращения: 15.01.2025).

13. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования : приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 №287. [Электронный ресурс]. URL : <https://docs.cntd.ru/document/607175848> (дата обращения: 15.01.2025).

14. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (последняя редакция). [Электронный ресурс]. URL : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 15.01.2025).

Литература

1. Алгебра : 9 класс : углублённый уровень : учебник / А.Г. Мерзляк, В.М. Поляков. Москва : Просвещение, 2022. 398 с.

2. Мордкович А. Г. Алгебра 8 кл. в 2-х ч. Учебник. Задачник. Углубленный уровень. Москва : Мнемозина, 2024.
3. Мордкович А.Г. Семенов П.В. Математика: Алгебра и начала математического анализа. Геометрия. 10 кл. в 2-х ч. Учебник. Задачник. Базовый и углубленный уровень. Москва : Мнемозина, 2022.
4. Балаян Э.Н. Геометрия : задачи на готовых чертежах для подготовки к ГИА и ЕГЭ : 7-9 классы. Ростов н/Д : Феникс, 2013. 223 с. (Большая перемена).
5. Балаян Э.Н. Геометрия : задачи на готовых чертежах для подготовки к ЕГЭ : 10-11 классы. Ростов н/Д : Феникс, 2013. 217 с. (Большая перемена). [Электронный ресурс]. URL : <http://matematika.ru.1gb.ru/geometria/yhebnik.pdf> (дата обращения: 18.01.2023).
6. Волчкевич М.А. Уроки геометрии в задачах. 7-8 классы. М. : МЦНМО, 2016. 200 с.
7. Высоцкий В.С. Задачи с параметрами при подготовке к ЕГЭ. М.: 2011. 316 с.
8. Галицкий М.Л., Гольдман А.М., Звавич Л.И. Сборник задач по алгебре: Учеб. пособие для 8-9 кл. М.: Просвещение, 2025. 271 с.
9. ЕГЭ 2024. Математика. 40 тренировочных вариантов (профильный уровень) / под ред. Лысенко Ф. Ф, Кулабухова С.Ю. – РнД: Легион, 2023. – 368 с.
10. Задачи с параметрами при подготовке к ЕГЭ / В.С. Высоцкий. – М.: 2011. – 316 с.
11. Зив Б.Г. Задачи по геометрии. 7-11 классы. СПб. : Петроглиф, Виктория плюс, 2016. 608 с.
12. Кулабухов С.Ю., Лысенко Ф.Ф. Математика. ЕГЭ. Решение неравенств с одной переменной (типовое задание 15). Ростов-на-Дону: Легион, 2020. 192 с.
13. Кулабухов, С.Ю. Геометрия. Задачи ОГЭ с развёрнутым ответом. 9-й класс. – изд. 9-е. – РнД: Легион, 2024. – 224 с.
14. Лысенко Ф. Ф, Иванов С.О. ЕГЭ-2024. Математика. Базовый уровень. 40 тренировочных вариантов по демоверсии 2024 года. – РнД: Легион, 2023. – 384 с.
15. Математика. ЕГЭ. Алгебра: задания с развёрнутым ответом : учебно-методическое пособие / под ред. Ф.Ф. Лысенко, С.Ю. Кулабухова. – Ростов-на-Дону: Легион, 2023. – 368 с. – (ЕГЭ).
16. Передовые подходы в преподавании математики (из опыта работы учителей математики Алтайского края) : сборник материалов / под ред. М.А. Гончаровой, Н.В. Решетниковой. – Барнаул : ООО «Азбука», 2024. – 167 с.
17. Прокофьев А.А., Корянов А.Г. Математика. ЕГЭ. Задачи с параметрами. – изд. 4-е, доп. – РнД: Легион, 2024. – 384 с.
18. Рациональные неравенства. Метод интервалов (МФТИ) / Колесникова С.И. [Электронный ресурс]. URL : <https://zftsh.online/articles/5292>

19. Сборник задач по математике с решениями. 8-11 классы / Под ред. Сканава М.И. – М., 2012. – 624 с.

Электронные обучающие материал

Интернет-ресурсы

1. Вебинары на сайте издательства Легион : [сайт]. URL : <https://www.legionr.ru/webinars/matematika/> (дата обращения: 15.12.24).
2. Высшая математика – просто и доступно! Александр Емелин : [сайт]. URL : <http://www.mathprofi.ru/> (дата обращения: 19.01.24).
3. Институт стратегии развития образования РАО : [сайт]. URL : <https://www.instrao.ru> (дата обращения: 15.01.24).
4. Методические ресурсы сайта «Мобильная сеть учителей математики Алтайского края» : URL : <https://clck.ru/389bLX> (дата обращения: 19.01.24).
5. Министерство просвещения Российской Федерации : [сайт]. URL : edu.gov.ru (дата обращения: 15.01.24).
6. Подготовка к ЕГЭ по математике. П. Бердов : [сайт]. URL : <http://www.berdov.com/ege> (дата обращения: 15.01.24).
7. Подготовка к ЕГЭ и ОГЭ : [сайт]. URL : 4ege.ru (дата обращения: 15.01.24).
8. Федеральное агентство по образованию : [сайт]. URL : www.ed.gov.ru (дата обращения: 15.01.24). (дата обращения: 15.01.24).
9. Федеральный институт педагогических измерений (включает Открытый банк заданий ОГЭ по математике) : [сайт]. URL : <http://www.fipi.ru/> (дата обращения: 15.01.24).

Материально-технические условия реализации программы.

Технические средства обучения

Программа повышения квалификации рассчитана на обучение в очно-заочной форме и предполагает наличие следующих материально-технических условий:

- компьютерный класс с доступом в сеть Интернет, мультимедийный проектор,
- микрофон, колонки;
- необходимое программное обеспечение:
 - программы для подготовки и просмотра текстовых документов, электронных таблиц;
 - программы для просмотра файлов с расширением pdf, jpeg, jpg, png;
 - программы для подготовки и демонстрации компьютерных презентаций; программы для демонстрации цифровых видео.
- платформа Moodle (<https://moodle.iro22.ru/>) для размещения учебных материалов (документов, информационных листов, тестов и др.).