

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 «__» _____ 2024 г. № _____

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

Методика обучения школьников решению геометрических задач

Барнаул 2024

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

Составители:

М.А. Гончарова, доцент кафедры математического образования, информатики и ИКТ КАУ ДПО АИРО им. А.М. Топорова, к.п.н., доцент;

Н.В. Решетникова, доцент кафедры математического образования, информатики и ИКТ КАУ ДПО АИРО им. А.М. Топорова, к.п.н.;

В.А. Шуклина, доцент кафедры математического образования, информатики и ИКТ КАУ ДПО АИРО им. А.М. Топорова;

Л.А. Баянкина, доцент кафедры математического образования, информатики и ИКТ КАУ ДПО АИРО им. А.М. Топорова.

Куратор программы:

М.А. Гончарова, доцент кафедры математического образования, информатики и ИКТ КАУ ДПО АИРО им. А.М. Топорова, к.п.н., доцент

Эксперты программы:

Кисельников И.В., доцент кафедры математики и методики обучения математике ФГБОУ ВО АлтГПУ, к.п.н., доцент;

Райских Т.Н., заместитель 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», приказом Главного управления образования и молодежной политики Алтайского края от 04.09.2015 г. № 1494 «О порядке и правилах разработки, согласования и реализации дополнительных профессиональных программ и учебно-методических комплексов в системе повышения квалификации педагогических работников Алтайского края», письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.04.2015 г. № 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 «16» февраля 2024 г. (протокол №2).

Заведующий кафедрой _____ Гончарова М.А.

Программа согласована с заместителем директора по учебно-методической работе _____ (ФИО)

Программа утверждена решением Ученого совета КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова» от «_» _____ 202_ г. (протокол № ___).

Программа включена в реестр дополнительных профессиональных программ, рекомендованных к реализации (Приказ Министерства образования и науки Алтайского края № _____ от «_» _____ 20_ г.).

Регистрационный номер №: _____

Раздел 1. Характеристика программы

1.1. Цель реализации программы – совершенствование предметных и методических компетенций в области формирования конкретных знаний, умений и навыков, необходимых для решения геометрических задач базового и профильного уровней.

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 | Методические возможности задач по готовым чертежам для обучения. Приёмы решения планиметрических задач по теме «Вписанные и описанные окружности многоугольников». Приёмы решения стереометрических задач по теме «Углы между прямыми и плоскостями». Особенности решения геометрических задач координатно-векторным методом | Использовать возможности задач по готовым чертежам. Решать и делать отбор геометрических задач по темам: «Вписанные и описанные окружности многоугольников», «Углы между прямыми и плоскостями». Использовать возможности координатно-векторного метода для обучения решению задач |

1.3. Категория слушателей: учителя математики общеобразовательных организаций, а также школ с низкими образовательными результатами.

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

1.5. Срок освоения программы: 36 ч.

Раздел 2. Содержание программы

2.1. Учебно-тематический план

| № п/п | Наименование модулей (разделов) и тем | Всего часов | Виды учебных занятий | | Самост. работа, час | Формы контроля |
|----------|---|-------------|----------------------|-----------------------|---------------------|---|
| | | | Лекция, час | Практич. занятие, час | | |
| 1 | Входной контроль | 2 | 0 | 2 | 0 | Диагностический тест предметно-методических компетенций |
| 2 | Методические особенности решения планиметрических задач | 16 | 2 | 6 | 8 | Практическая работа |
| 2.1 | Анализ результатов выполнения геометрических задач ОГЭ-2023, ЕГЭ-2023 | 4 | 2 | 0 | 2 | |
| 2.2 | Методика обучения решению задач по готовым чертежам | 12 | 0 | 6 | 6 | |
| 3 | Методические особенности решения стереометрических задач | 16 | 0 | 6 | 10 | Практическая работа |
| 3.1 | Обзор приёмов решения стереометрических задач | 7 | 0 | 2 | 5 | |
| 3.2 | Нюансы координатно-векторного метода | 9 | 0 | 4 | 5 | |

| | | | | | | |
|-----------|----------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|
| 4. | Итоговая аттестация | 2 | 0 | 2 | 0 | Контрольная работа |
| | Итого | 36 | 2 | 16 | 18 | |

2.2. Рабочая программа

1. Входной контроль (практическое занятие – 2 ч.)

Практическое занятие. Индивидуальное выполнение заданий входного контроля с целью диагностики предметных и методических компетенций учителя математики.

2. Методические особенности решения планиметрических задач

2.1. Анализ результатов выполнения геометрических задач ОГЭ-2023, ЕГЭ-2023 (лекция – 2 ч., самостоятельная работа – 2 ч.).

Самостоятельная работа. Изучение размещённых на платформе *Moodle* материалов, раскрывающих особенности обновлённых ФГОС ООО, ФГОС СОО, ФООП и др. нормативных документов, регламентирующих процесс обучения математике в школе. Формулирование вопросов для обсуждения в очной части.

Лекция. Анализ результатов и типичных ошибок учащихся при решении геометрических задач на ОГЭ-2023 и ЕГЭ-2023. Обзор методических рекомендаций, размещённых в отчётах председателя комиссии ГИА 2023 по математике в Алтайском крае.

2.2. Методика обучения решению задач по готовым чертежам (практическое занятие – 6 ч., самостоятельная работа – 6 ч.).

Самостоятельная работа. Изучение информационных материалов, учебного видео по теме «Окружность» и выполнение заданий для самостоятельной работы, расположенных на платформе *Moodle*. Составление вопросов для обсуждения в очной части курсов.

Практическое занятие. Цель: совершенствование профессиональных компетенций в области обучения школьников решению планиметрических задач.

Содержание занятия. Роль задач по готовым чертежам в геометрической подготовке учащихся основной и старшей школы. Решение в группах геометрических задач по теме «Вписанные и описанные окружности многоугольников» и их защита. Обсуждение возникших вопросов в заочной части курсов.

3. Методические особенности решения стереометрических задач

3.1. Обзор приёмов решения стереометрических задач (практическое занятие – 2 ч., самостоятельная работа – 5 ч.).

Самостоятельная работа. Изучение информационных материалов по теме «Углы между прямыми и плоскостями» и выполнение заданий для самостоятельной работы, расположенных на платформе *Moodle*. Составление вопросов для обсуждения в очной части курсов.

Практическое занятие. Цель: совершенствование профессиональных компетенций в области обучения школьников решению стереометрических задач.

Содержание занятия. Анализ приёмов решения задач по стереометрии. Решение в группах стереометрических задач по теме «Углы между прямыми и плоскостями» и их защита. Обсуждение методических особенностей обучения решению задач в пространстве, а также возникших вопросов в заочной части курсов.

3.2. Нюансы координатно-векторного метода (практическое занятие – 4 ч., самостоятельная работа – 5 ч.).

Самостоятельная работа. Изучение информационных материалов и видеоматериала по теме «Координатно-векторный метод при решении геометрических задач», выполнение заданий для самостоятельной работы, расположенных на платформе *Moodle*. Составление вопросов для обсуждения в очной части курсов.

Практическое занятие. Цель: совершенствование профессиональных компетенций в области обучения школьников решению стереометрических задач координатно-векторным методом.

Содержание занятия. Анализ приёмов решения задач по стереометрии. Решение в группах стереометрических задач по теме «Координатно-векторный метод при решении геометрических задач» и их защита. Обсуждение методических особенностей обучения решению задач в пространстве координатно-векторным методом, а также возникших вопросов в заочной части курсов.

3. Итоговая аттестация (практическое занятие – 2 ч.)

Практическое занятие. Выполнение итогового задания (контрольная работа).

Итоговая аттестация осуществляется по совокупности результатов всех видов контроля, предусмотренных программой.

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. Задания с кратким ответом проверяются автоматически. Задания с развёрнутым ответом проверяются экспертами, опираясь на соответствующие критерии оценивания.

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 уберут $\frac{1}{3} \cdot \frac{7}{4} = \frac{7}{12}$ 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 | Представление решения | |
| | Представлено верное решение | 2 |
| | Представлено решение, но не доведено до верного ответа | 1 |
| | Верное решение не представлено | 0 |
| Итого | | 4 |

Количество попыток: 1.

Текущий контроль

Раздел программы: 2. Методические особенности решения планиметрических задач.

Форма: Практическая работа.

Описание, требования к выполнению:

Цель – проверка умения решать задачи по теме «Вписанные и описанные окружности многоугольников» и выявлять их математические особенности. Слушатели выполняют задания индивидуально или в группах, представляют их

решения, выделяя математические особенности того или иного задания. Время выполнения – 2 часа.

Критерии оценивания:

Правильность решения; обоснованность решения; наличие математических особенностей.

Зачет/незачет. Подробнее критерии оценивания заданий практической работы представлены в примерах заданий. Интерпретация результатов: не менее 6 баллов из 10 баллов – зачтено.

Примеры заданий:

1. Решите задачу и укажите её математические особенности:

В параллелограмме ABCD проведена диагональ AC. Точка O является центром окружности, вписанной в треугольник ABC. Расстояния от точки O до точки A и прямых AD и AC соответственно равны 13, 8 и 5. Найдите площадь параллелограмма ABCD.

Ответ: 520.

Критерии оценивания:

| Баллы | Содержание критерия |
|-------|--|
| 2 | Ход решения задачи верный, получен верный ответ, указаны математические особенности задачи |
| 1 | Ход решения верный, все шаги его присутствуют, но допущена ошибка вычислительного характера, при этом указаны математические особенности задачи ИЛИ Ход решения задачи верный, получен верный ответ, но не указаны математические особенности задачи |
| 0 | Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше |
| 2 | <i>Максимальный балл</i> |

Количество попыток: 1.

Раздел программы: 3. Методические особенности решения стереометрических задач.

Форма: Практическая работа.

Описание, требования к выполнению:

Цель – проверка умения решать задачи по темам «Углы между прямыми и плоскостями», «Координатно-векторный метод при решении геометрических задач» и выявлять их математические особенности. Слушатели выполняют задания индивидуально или в группах, представляют их решения, выделяя

математические особенности того или иного задания. Время выполнения – 2 часа.

Критерии оценивания:

Правильность решения; обоснованность решения; наличие математических особенностей.

Зачет/незачет. Подробнее критерии оценивания заданий практической работы представлены в примерах заданий. Интерпретация результатов: не менее 6 баллов из 10 баллов – зачтено.

Примеры заданий:

1. Решите задачу и укажите её математические особенности:

В правильной четырёхугольной пирамиде $SABCD$, все ребра которой равны 1, найдите синус угла между прямой BE и плоскостью SAD , где E – середина ребра SC .

Ответ: $\frac{\sqrt{2}}{3}$.

Критерии оценивания:

| Баллы | Содержание критерия |
|-------|--|
| 2 | Ход решения задачи верный, получен верный ответ, указаны математические особенности задачи |
| 1 | Ход решения верный, все шаги его присутствуют, но допущена ошибка вычислительного характера, при этом указаны математические особенности задачи ИЛИ Ход решения задачи верный, получен верный ответ, но не указаны математические особенности задачи |
| 0 | Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше |
| 2 | <i>Максимальный балл</i> |

Количество попыток: 1.

Итоговая аттестация

Форма: контрольная работа.

Описание, требования к выполнению:

Цель – оценка предметно-методических знаний, умений в области решения планиметрических («Вписанные и описанные окружности многоугольников») и

стереометрических задач («Углы между прямыми и плоскостями», «Координатно-векторный метод при решении геометрических задач»).

Работа состоит из 5 заданий. Задания выполняются индивидуально. Проверка осуществляется преподавателями. Время выполнения – 2 часа.

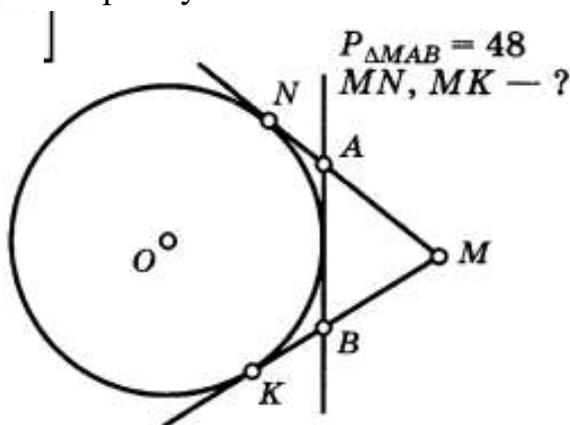
Критерии оценивания:

Правильность, обоснованность, полнота.

Зачет/незачет. Интерпретация результатов выполнения контрольной работы: набрано не менее 6 баллов из 10 баллов – зачтено (конкретизация критериев оценивания заданий с развёрнутым ответом размещена в «Примерах заданий»).

Примеры заданий:

1. Решите задачу по чертежу:



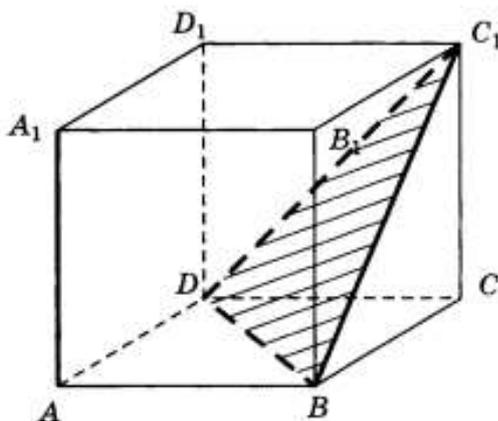
Ответ: 24.

Критерии оценивания:

| Содержание критерия | Баллы |
|---------------------|-------|
| Ответ верный | 1 |
| Ответ неверный | 0 |

2. Решите задачу по чертежу:

В кубе $A...D_1$ найдите угол между прямой AA_1 и плоскостью BC_1D .



Ответ: $\arctg \frac{1}{\sqrt{2}}$.

Критерии оценивания:

| Содержание критерия | Баллы |
|---------------------|-------|
| Ответ верный | 1 |
| Ответ неверный | 0 |

3. Решите задачу координатно-векторным методом:

$ABCA_1B_1C_1D_1$ – куб с ребром 4. Найти расстояние от точки A до плоскости EKC (E – середина D_1C_1 , K – середина C_1B_1).

Ответ: $5\frac{1}{3}$.

Критерии оценивания:

| Содержание критерия | Баллы |
|--|-------|
| Обоснованно получен верный ответ | 2 |
| Получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения | 1 |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше | 0 |
| Максимальный балл | 2 |

4. В треугольнике ABC биссектрисы AK и BL пересекаются в точке I . Известно, что около четырехугольника $CKIL$ можно описать окружность.

а) Докажите, что угол BCA равен 60° .

б) Найдите площадь треугольника ABC , если его периметр равен 50 и $IC = 10$.

Ответ: б) 125.

Критерии оценивания:

| Содержание критерия | Баллы |
|---|-------|
| Имеется верное доказательство утверждения пункта а, и обоснованно получен верный ответ в пункте б | 3 |
| Получен обоснованный ответ в пункте б. ИЛИ Имеется верное доказательство утверждения пункта а, и при обоснованном решении пункта б получен неверный ответ из-за арифметической ошибки | 2 |
| Имеется верное доказательство утверждения пункта а. ИЛИ При обоснованном решении пункта б получен неверный ответ из-за арифметической ошибки. ИЛИ | 1 |

| | |
|---|---|
| Обоснованно получен верный ответ в пункте б с использованием утверждения пункта а, при этом пункт а не выполнен | |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, приведённых выше | 0 |
| Максимальный балл | 3 |

5. Основание пирамиды $SABC$ – прямоугольный треугольник ABC с прямым углом при вершине C . Ребро SA является высотой пирамиды. Точки E и F лежат на рёбрах AC и BS соответственно так, что $SF : FB = AE : EC = 1 : 3$.

а) Докажите, что сечение пирамиды плоскостью α , проходящей через точки E и F перпендикулярно прямой AC , является прямоугольником.

б) Точки H и M – точки пересечения плоскости α с прямыми AB и CS соответственно. Найдите объём многогранника $BCMEHF$, если объём пирамиды $SABC$ равен 64.

Ответ: б) 54.

Критерии оценивания:

| Содержание критерия | Баллы |
|---|-------|
| Имеется верное доказательство утверждения пункта а, и обоснованно получен верный ответ в пункте б | 3 |
| Получен обоснованный ответ в пункте б. ИЛИ Имеется верное доказательство утверждения пункта а, и при обоснованном решении пункта б получен неверный ответ из-за арифметической ошибки | 2 |
| Имеется верное доказательство утверждения пункта а. ИЛИ При обоснованном решении пункта б получен неверный ответ из-за арифметической ошибки. ИЛИ Обоснованно получен верный ответ в пункте б с использованием утверждения пункта а, при этом пункт а не выполнен | 1 |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, приведённых выше | 0 |
| Максимальный балл | 3 |

Количество попыток: 1.

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Организационно-методическое и информационное обеспечение программы

Нормативные документы

1. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. №413" (Зарегистрирован 12.09.2022 № 70034) [Электронный ресурс]. URL : <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202209120008?rangeSize=%D0%92%D1%81%D0%B5> (дата обращения: 09.02.24).
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 21 сентября 2022 г. №858 «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». [Электронный ресурс]. URL : <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202211010045> (дата обращения: 28.01.24).
3. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» от «18» октября 2013 г. №544н. – [Электронный ресурс]. URL : <http://профстандартпедагога.рф/> (дата обращения: 09.01.24).
4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24.12.2013 № 2506-р об утверждении Концепции развития математического образования в Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/499067348> (дата обращения: 19.02.24).
5. Федеральная образовательная программа основного общего образования. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 "Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования" (Зарегистрирован 12.07.2023 № 74223). [Электронный ресурс]. URL : <https://static.edsoo.ru/projects/fop/index.html#/sections/2> (дата обращения: 19.02.24).
6. Федеральная образовательная программа среднего общего образования. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 "Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования" (Зарегистрирован 12.07.2023 № 74228). [Электронный ресурс]. URL : <https://static.edsoo.ru/projects/fop/index.html#/sections/3> (дата обращения: 19.02.24).

7. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 N 413 (ред. от 12.08.2022). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://clck.ru/327Sux> (дата обращения: 19.02.24).
8. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. №287. [Электронный ресурс]. URL : <https://docs.cntd.ru/document/607175848> (дата обращения: 19.02.24).
9. 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: 19.02.24).

Литература

1. 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).
2. 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).
3. Векторно-координатный метод решения задач стереометрии / Е. Потоскуев. М.: Экзамен, 2019. 224 с.
4. Волчкевич М.А. Уроки геометрии в задачах. 7-8 классы. М. : МЦНМО, 2016. 200 с.
5. Геометрия. 10 класс. Учебник. Углублённый уровень / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.М. Поляков. М.: Вентана-Граф, 2019. 272 с.
6. Геометрия. 10-11 классы / Александров А.Д., Вернер А.Л., Рыжик В.И. М. : Просвещение, 2014. 255 с.
7. Геометрия. 11 класс. Учебник. Углублённый уровень / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.М. Поляков. М.: Вентана-Граф, 2020. 255 с.
8. Геометрия. 7-9 класс / Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. М. : Просвещение, 2019. 384 с.
9. Геометрия. 7-9 классы : учебник / И.Ф. Шарыгин. М. : Дрофа, 2020. 464 с.
10. Геометрия. 10 – 11 классы : учеб. для общеобразоват. учреждений : базовый и профил. уровни / Л.С. Атанасян, В. Ф . Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. М.: Просвещение, 2013.

11. ЕГЭ 2024. Математика. 40 тренировочных вариантов (профильный уровень) / под ред. Лысенко Ф. Ф, Кулабухова С.Ю. Ростов-на-Дону: Легион, 2023. 368 с.
12. Задачи по геометрии. 7-11 классы / Б.Г. Зив. СПб. : Петроглиф, Виктория плюс, 2016. 608 с.
13. Кулабухов, С.Ю. Геометрия. Задачи ОГЭ с развёрнутым ответом. 9-й класс. изд. 9-е. Ростов-на-Дону: Легион, 2024. 224 с.
14. Лысенко Ф. Ф, Иванов С.О. ЕГЭ-2024. Математика. Базовый уровень. 40 тренировочных вариантов по демоверсии 2024 года. Ростов-на-Дону: Легион, 2023. 384 с.
15. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2023 года по математике / И.В. Яценко, И.Р. Высоцкий, А.В. Семенов. 43 с. [Электронный ресурс]. URL : https://doc.fipi.ru/ege/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy/2023/ma_mr_2023.pdf (дата обращения: 19.01.24).
16. Прокофьев А.А., Корянов А.Г. Математика. Подготовка к ЕГЭ: задание 16. Многогранники: типы задач и методы их решения. Ростов-на-Дону: Легион, 2015. 224 с. (Готовимся к ЕГЭ.)
17. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» от «18» октября 2013 г. №544н. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://профстандартпедагога.рф/>
18. Сборник задач по математике с решениями. 8-11 классы / Под ред. М.И. Сканава. М., 2012. 624 с.

Электронные обучающие материал

Интернет-ресурсы

1. Библиотека цифрового образовательного контента : [сайт]. URL : <https://urok.aripro.ru/> (дата обращения: 21.02.24).
2. Вебинары на сайте издательства Легион : [сайт]. URL : <https://www.legionr.ru/webinars/matematika/> (дата обращения: 21.02.24).
3. Высшая математика – просто и доступно! Александр Емелин : [сайт]. URL : <http://www.mathprofi.ru/> (дата обращения: 19.02.24).
4. Институт стратегии развития образования РАО : [сайт]. URL : <https://www.instrao.ru> (дата обращения: 19.02.24).
5. Методические ресурсы сайта «Мобильная сеть учителей математики Алтайского края» : URL : <https://clck.ru/389bLX> (дата обращения: 19.02.24).
6. Министерство просвещения Российской Федерации : [сайт]. URL : edu.gov.ru (дата обращения: 19.02.24).

7. Подготовка к ЕГЭ по математике. П. Бердов : [сайт]. URL : <http://www.berdov.com/ege> (дата обращения: 19.02.24).
8. Подготовка к олимпиадам и ЕГЭ по математике и физике. И.В. Яковлев : [сайт]. URL : mathus.ru (дата обращения: 19.02.24).
9. Подготовка к ЕГЭ и ОГЭ : [сайт]. URL : 4ege.ru (дата обращения: 19.01.24).
10. Федеральное агентство по образованию : [сайт]. URL : www.ed.gov.ru (дата обращения: 19.02.24).
11. Федеральный институт педагогических измерений (включает Открытый банк заданий ОГЭ по математике) : [сайт]. URL : <http://www.fipi.ru/> (дата обращения: 19.02.24).
12. Центр оценки качества образования : [сайт]. URL : <http://www.centeroko.ru/index.html> (дата обращения: 19.02.24).

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.).