АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОБРАЗОВАНИЕ – РУССКОЕ СЛОВО»

УТВЕРЖДАЮ

Директор АНО ДПО
«ОБРАЗОВАНИЕ - РС»
_____М.И. Лобзина
«_15_» _____2020 год

Программа дополнительного профессионального образования
(повышения квалификации)

«Математика: решение геометрических задач профильного уровня»

72 часов

Автор курса:
Мещерякова И.А.

Москва – 2020

Раздел 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы – совершенствование профессиональных компетенций обучающихся в области решения геометрических задач профильного уровня.

Совершенствуемые компетенции

№п/п	Компетенции	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование Бакалавриат Код компетенции
1.	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8

1.2. Планируемые результаты

№п/п	Знать-уметь	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование Бакалавриат Код компетенции
1.	**Уметь** Решать задачи с параметрами профильного уровня, используя геометрический (графический) подход **Знать** Геометрический (графический) подход к решению задач с параметрами профильного уровня	ОПК-8
2.	**Уметь** Решать математические задачи профильного уровня на наглядно-интуитивном уровне **Знать** Наглядно-интуитивные компоненты процесса решения математических задач профильного уровня	ОПК-8
3.	**Уметь** Решать планиметрические задачи профильного уровня **Знать** Методы решения планиметрических задач профильного уровня	ОПК-8
4.	**Уметь** Решать стереометрические задачи профильного уровня **Знать** Методы решения стереометрических задач про-	ОПК-8

	фильного уровня	

1.3. Категория обучающихся: уровень образования – ВО, направление подготовки – «Педагогическое образование», область профессиональной деятельности – обучение математике на уровне основного общего, среднего общего и дополнительного образования.

1.4. Программа реализуется с применением дистанционных образовательных технологий

1.5. Режим занятий: доступ к образовательной платформе организации круглосуточно при соблюдении установленных сроков обучения.

1.6. Трудоёмкость обучения – 72 часов.

Раздел 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Внеаудиторная работа			Формы контроля
		Видеолекции	Практические и др. формы занятия	Трудоёмкость, часы	
1.	Решение задач с параметрами профильного уровня, используя геометрический (графический) подход	2	8	10	Зачёт-онлайн (заочно) Тестирование
2.	Решение математических задач профильного уровня на наглядно-интуитивном уровне	7	23	30	Зачёт-онлайн (заочно) Тестирование
3.	Решение планиметрических задач профильного уровня	4	10	14	Зачёт-онлайн (заочно) Тестирование
4.	Решение стереометрических задач профильного уровня	4	10	14	Зачёт-онлайн (заочно) Тестирование
5.	Итоговая тестовая работа	-	4	4	Зачёт-

					онлайн (заочно) Тестирование
6.	Итоговая аттестация	Зачёт на основании совокупности выполненных работ			
ИТОГО		**17**	**55**	**72**	

2.2. Учебная программа

№ п/п	**Виды учебных занятий, учебных работ**	**Содержание**
Тема 1. Решение задач с параметрами профильного уровня, используя геометрический (графический) подход	Видео-лекция, 2 часа	Геометрический (графический) подход к решению задач с параметрами профильного уровня
	Практическое занятие, 2 часа	Решение линейных неравенств с двумя неизвестными геометрическим (графическим) методом
	Практическое занятие, 2 часа	Решение системы линейных уравнений с параметрами геометрическим (графическим) методом
	Практическое занятие, 2 часа Тестирование, 2 часа	Решение уравнений с параметром и модулем геометрическим (графическим) методом
Тема 2. Решение математических задач профильного уровня на наглядно-интуитивном уровне	Видео-лекция, 2 часа	Наглядно-интуитивные компоненты процесса решения математических задач профильного уровня. Математика на клетчатой бумаге. Равенство прямоугольных треугольников. Равносоставленные фигуры. Теорема Пифагора. Площади многоугольников на клетчатой бумаге. Формула Пика
	Практическое занятие, 2 часа	Вычисление суммы углов треугольника и площади четырёхугольника
	Практическое занятие, 2 часа	Построение квадрата заданной площади
	Практическое занятие, 2 часа	Вычисление площадей многоугольников по формуле Пика
	Видео-лекция, 1 час	Геометрия масс. Центр масс

	Практическое занятие, 4 часа	Решение задач на нахождение центра масс и отношения отрезков и/или площадей плоских фигур
	Видео-лекция, 1 час	Геометрическая форма алгоритма Евклида нахождения наибольшего общего делителя. Общая мера отрезков
	Практическое занятие, 3 часа	Нахождение наибольшего общего делителя по геометрической форме алгоритма Евклида
	Видео-лекция, 2 часа	Применение графиков на практике. Задачи на движение. Задачи на работу
	Практическое занятие, 4 часа	Решение тестовых задач геометрическим методом
	Видео-лекция, 1 час	Геометрический способ решения задач на нахождение вероятностей
	Практическое занятие, 4 часа Тестирование, 2 часа	Решения задач на нахождение вероятностей геометрическим способом
Тема 3. Решение планиметрических задач профильного уровня	Видео-лекция, 2 часа	Окружность. Свойства хорд, секущих и касательных окружностей
	Практическое занятие, 4 часа	Решение задач профильного уровня на свойства хорд, секущих и касательных
	Видео-лекция, 2 часа	Вписанные и описанные окружности. Теорема Птолемея. Формула Эйлера
	Практическое занятие, 4 часа Тестирование, 2 часа	Решение задач профильного уровня на вписанные и описанные окружности
Тема 4. Решение стереометрических задач профильного уровня	Видео-лекция, 2 часа	Теорема о трёх перпендикулярах. Построение перпендикуляра к плоскости. Угол между прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Вычисление площади треугольника через площадь его проекции. Вычисление площади многоугольника по площади его проекции
	Практическое занятие, 4 часа	Решение стереометрических задач на применение теоремы о трёх перпендикулярах

	Видео-лекция, 2 часа	Метод координат в пространстве. Уравнение плоскости. Вычисление угла между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между скрещивающимися прямыми
	Практическое занятие, 4 часа Тестирование, 2 часа	Решение стереометрических задач профильного уровня методом координат
Итоговая тестовая работа	Тестирование 4 часа	Выполнение заданий, включающих в себя задачи по изученным темам
Итоговая аттестация	Зачёт на основании совокупности выполненных работ	

Раздел 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Предполагается проводить текущий контроль и итоговую аттестацию.

Цель текущего контроля и итоговой аттестации – проверить, насколько обучающиеся усвоили предлагаемый им учебный материал, и продемонстрировать уровень владения профессиональными компетенциями в области решения геометрических задач профильного уровня.

3.1. Текущий контроль

Текущий контроль проводится после изучения каждой темы в форме зачёта-онлайн (заочно) на основании положительного оценивания тестовых заданий. (Приложение 1).

Критерии оценивания текущего контроля в форме тестовых заданий

Оцениваемый показатель	**Количество баллов, обеспечивающих получение:**			
	Зачёта	**Оценки за дифференцированный зачёт**		
		удовлетворительно	**хорошо**	**отлично**
Процент набранных баллов из 100% возможных	55%	70%	80%	90% и более
Количество тестовых заданий:				
10	6	7	8	9 и более

3.2. Итоговая аттестация

Итоговая аттестация осуществляется в форме зачёта-онлайн (заочно) как совокупность текущего контроля на основании положительного оценивания те-

стовых заданий после изучения каждой темы и итоговой тестовой работы (Приложение 2).

Критерии оценивания итоговой тестовой работы

Оцениваемый показатель	**Количество баллов, обеспечивающих получение:**			
	Зачёта	**Оценки за дифференцированный зачёт**		
		удовлетворительно	**хорошо**	**отлично**
Процент набранных баллов из 100% возможных	От 55% и выше	От 55% до 70%	От 70% до 85%	От 85% и более
Количество тестовых заданий:				
20	11	От 11 до 14	От 14 до 17	17 и более

3.3. Контрольно-измерительные материалы

Предмет оценивания	**Формы и методы оценивания**	**Характеристика оценочных материалов**	**Показатели оценивания**	**Критерии оценивания**	**Комплект оценочных средств**	**Виды аттестации**
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	Тестирование	Тестовые задания отражают уровень усвоения теоретического материала в рамках учебной программы	Демонстрация компетентности по оцениваемой компетенции при выполнении заданий текущего контроля и итоговой аттестации. Степень усвоения пройденного материала	Результаты тестирования оцениваются положительно, если правильные ответы даны на 55% вопросов и более	Тестовые задания	Текущий контроль. Итоговая аттестация

Раздел 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

1.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

Список литературы

«Решение задач с параметрами профильного уровня, используя геометрический (графический) подход»

Основная литература	Математика: алгебра и геометрия: учебник для 7 класса общеобразовательных организаций / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Бе-

	лоносов, А.А. Мальцев, А.С.Марковичев, Ю.В. Михеев, М.В. Фокин; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. – 2-е изд. — М.: ООО «Русское слово — учебник», 2019. – 384 с. – (Инновационная школа)
	Математика: алгебра и геометрия: учебник для 8 класса общеобразовательных организаций / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Белоносов, А.А. Мальцев, А.С.Марковичев, Ю.В. Михеев, М.В. Фокин; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. – 2-е изд. — М.: ООО «Русское слово — учебник», 2019. – 368 с. – (Инновационная школа)
	Математика: алгебра и геометрия: учебник для 9 класса общеобразовательных учреждений / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Блоносов и др.; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. – 2-е изд. — М.: ООО «Русское слово — учебник», 2019. — 376 с. – (Инновационная школа)
	Математика: алгебра и геометрия: учебник для 10 класса общеобразовательных учреждений. Базовый и углублённый уровни / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Блоносов и др.; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. – 2-е изд. — М.: ООО «Русское слово — учебник», 2019. — 464 с. – (Инновационная школа)
	Сборник заданий и упражнений к учебнику «Математика. Алгебра и начала математического анализа, геометрия» для 10 класса общеобразовательных организаций. Базовый и углублённый уровни / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Белоносов; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. — М.: ООО «Русское слово – учебник», 2018. – 368 с.
Дополнительная литература	Готовимся к Основному государственному экзамену. Математика. Теоретические материалы. Тренировочные варианты экзаменационных работ: пособие для учащихся. 9 класс / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Белоносов и др.; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. — М.: ООО «Русское слово – учебник», 2018. – 288 с.
	Текущий и итоговый контроль по курсу «Математика». 7 класс: контрольно-измерительные материалы / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Белоносов и др.; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. — М.: ООО «Русское слово – учебник», 2015. – 152 с.
	Текущий и итоговый контроль по курсу «Математика». 8 класс: контрольно-измерительные материалы / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Белоносов и др.; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. — М.: ООО «Русское слово – учебник», 2017. – 168 с.
	Текущий и итоговый контроль по курсу «Математика». 9 класс: контрольно-измерительные материалы / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Белоносов и др.; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. — М.: ООО «Русское слово – учебник», 2018. – 136 с.
	Математический практикум по курсу «Математика». 10 класс: контрольно-измерительные материалы / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Белоносов и др.; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. — М.: ООО «Русское слово – учебник», 2016. – 160 с.
Интернет-источники	Графический метод решения задач с параметрами [Электронный источник] / https://ege-study.ru/graficheskij-metod-resheniya-zadach-s-parametrami/ (дата обращения 16.03.2020)

	Задачи с параметром [Электронный источник] / https://shkolkovo.net/catalog/zadachi_s_parametrom (дата обращения 16.03.2020)
	Задачи с параметром (графический приём решения) [Электронный источник] / http://wilar.ucoz.ru/_ld/2/215___-11_-.pdf (дата обращения 16.03.2020)
	Методическая разработка по теме "Графические методы решения задач с параметрами" [Электронный источник] / https://infourok.ru/metodicheskaya-razrabotka-po-teme-graficheskie-metodi-resheniya-zadach-s-parametrami-soderzhanie-751075.html (дата обращения 16.03.2020)

Список литературы

«Решение математических задач профильного уровня на наглядно-интуитивном уровне»

Основная литература	Математика: алгебра и геометрия: учебник для 5 класса общеобразовательных учреждений / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Белоносов, А.А. Мальцев, А.С. Марковичев, Ю.В. Михеев, М.В. Фокин.; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. – 2-е изд. — М.: ООО «Русское слово — учебник», 2019. — 152 с. – (Инновационная школа)
	Математика: алгебра и геометрия: учебник для 6 класса общеобразовательных организаций / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Белоносов, А.А. Мальцев, А.С. Марковичев, Ю.В. Михеев, М.В. Фокин; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. – 2-е изд. — М.: ООО «Русское слово — учебник», 2019. – 296 с. – (Инновационная школа)
	Математика: алгебра и геометрия: учебник для 7 класса общеобразовательных организаций / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Белоносов, А.А. Мальцев, А.С.Марковичев, Ю.В. Михеев, М.В. Фокин; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. – 2-е изд. — М.: ООО «Русское слово — учебник», 2019. – 384 с. – (Инновационная школа)
	Математика: алгебра и геометрия: учебник для 9 класса общеобразовательных учреждений / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Блоносов и др.; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. – 2-е изд. — М.: ООО «Русское слово — учебник», 2019. — 376 с. – (Инновационная школа)
Дополнительная литература	Готовимся к Основному государственному экзамену. Математика. Теоретические материалы. Тренировочные варианты экзаменационных работ: пособие для учащихся. 9 класс / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Белоносов и др.; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. — М.: ООО «Русское слово – учебник», 2018. – 288 с.
	Текущий и итоговый контроль по курсу «Математика». 5 класс: контрольно-измерительные материалы / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Белоносов и др.; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. — М.: ООО «Русское слово – учебник», 2014. – 120 с.
	Текущий и итоговый контроль по курсу «Математика». 6 класс: контрольно-измерительные материалы / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Белоносов и др.; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина.

	— М.: ООО «Русское слово – учебник», 2015. – 128 с.
	Текущий и итоговый контроль по курсу «Математика». 7 класс: контрольно-измерительные материалы / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Белоносов и др.; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. — М.: ООО «Русское слово – учебник», 2015. – 152 с.
	Текущий и итоговый контроль по курсу «Математика». 9 класс: контрольно-измерительные материалы / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Белоносов и др.; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. — М.: ООО «Русское слово – учебник», 2018. – 136 с.
Интернет-источники	Балк М. Б., Болтянский В. Г. Геометрия масс [Электронный источник] / https://math.ru/lib/book/djvu/bib-kvant-15/Kv61-87_Geometriya_Mass_M.B.Balk.djvu (дата обращения 16.03.2020)
	Визуализация суммы углов треугольника, Математические этюды [Электронный источник] / http://www.etudes.ru/ru/sketches/triangle-sum-of-angles/ (дата обращения 16.03.2020)
	Геометрия на клетчатой бумаге. Малый МЕХмат МГУ [Электронный источник] / http://mmmf.msu.ru/archive/20082009/KanunnikovKuznetsov/2.html (дата обращения 16.03.2020)
	Геометрия с листом бумаги. Одним разрезом, Математические этюды [Электронный источник] / https://www.etudes.ru/ru/etudes/fold-cut-problem/ (дата обращения 16.03.2020)
	Екимова М. А. ,Кукин Г. П. Задачи на разрезание. М.: МЦНМО, 2002. [Электронный источник] / http://ilib.mccme.ru/pdf/kukin.pdf (дата обращения 16.03.2020)
	Интерактивная головоломка «Теорема Пифагора», Математические этюды [Электронный источник] / https://www.etudes.ru/ru/etudes/pythagorean-theorem (дата обращения 16.03.2020)

Список литературы

«Решение планиметрических задач профильного уровня»

Основная литература	Математика: алгебра и геометрия: учебник для 7 класса общеобразовательных организаций / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Белоносов, А.А. Мальцев, А.С.Марковичев, Ю.В. Михеев, М.В. Фокин; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. – 2-е изд. — М.: ООО «Русское слово — учебник», 2019. – 384 с. – (Инновационная школа)
	Математика: алгебра и геометрия: учебник для 8 класса общеобразовательных организаций / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Белоносов, А.А. Мальцев, А.С.Марковичев, Ю.В. Михеев, М.В. Фокин; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. – 2-е изд. — М.: ООО «Русское слово — учебник», 2019. – 368 с. – (Инновационная школа)

	Математика: алгебра и геометрия: учебник для 9 класса общеобразовательных учреждений / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Блоносов и др.; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. – 2-е изд. — М.: ООО «Русское слово — учебник», 2019. — 376 с. – (Инновационная школа)
Дополнительная литература	Готовимся к Основному государственному экзамену. Математика. Теоретические материалы. Тренировочные варианты экзаменационных работ: пособие для учащихся. 9 класс / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Белоносов и др.; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. — М.: ООО «Русское слово – учебник», 2018. – 288 с.
	Текущий и итоговый контроль по курсу «Математика». 7 класс: контрольно-измерительные материалы / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Белоносов и др.; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. — М.: ООО «Русское слово – учебник», 2015. – 152 с.
	Текущий и итоговый контроль по курсу «Математика». 8 класс: контрольно-измерительные материалы / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Белоносов и др.; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. — М.: ООО «Русское слово – учебник», 2017. – 168 с.
	Текущий и итоговый контроль по курсу «Математика». 9 класс: контрольно-измерительные материалы / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Белоносов и др.; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. — М.: ООО «Русское слово – учебник», 2018. – 136 с.
Интернет-источники	Задачи по планиметрии прошлых лет [Электронный источник] / https://shkolkovo.net/catalog/zadachi_po_planimetrii/iz_ege_proshlyh_let_4 (дата обращения 16.03.2020)
	Задания по теме «Планиметрия» [Электронный источник] / https://academyege.ru/theme/planimetriya.html (дата обращения 16.03.2020)
	Планиметрические задачи профильного ЕГЭ [Электронный источник] / https://easy-physic.ru/planimetricheskie-zadachi-profilnogo-ege/ (дата обращения 16.03.2020)

Список литературы

«Решение стереометрических задач профильного уровня»

Основная литература	Математика: алгебра и геометрия: учебник для 10 класса общеобразовательных учреждений. Базовый и углублённый уровни / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Блоносов и др.; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. – 2-е изд. — М.: ООО «Русское слово — учебник», 2019. — 464 с. – (Инновационная школа)
	Математика: алгебра и геометрия: учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений. Базовый и углублённый уровни / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Блоносов и др.; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. – 2-е изд. — М.: ООО «Русское слово — учебник», 2019. — 400 с. – (Инновационная школа)
	Сборник заданий и упражнений к учебнику «Математика. Алгебра и начала математического анализа, геометрия» для 10 класса общеобразовательных организаций. Базовый и углублённый уровни / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Белоносов; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. — М.: ООО «Русское слово – учебник», 2018. – 368 с.

Дополнительная литература	Математический практикум по курсу «Математика». 10 класс: контрольно-измерительные материалы / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Белоносов и др.; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. — М.: ООО «Русское слово – учебник», 2016. – 160 с.
	Математический практикум по курсу «Математика». 11 класс: контрольно-измерительные материалы / В.В. Козлов, А.А. Никитин, В.С. Белоносов и др.; под ред. В.В. Козлова и А.А. Никитина. — М.: ООО «Русское слово – учебник», 2017. – 144 с.
Интернет-источники	Задачи по стереометрии формата ЕГЭ [Электронный источник] / https://shkolkovo.net/catalog/zadachi_po_stereometrii/formata_ege (дата обращения 16.03.2020)
	Методы решения стереометрической задачи №14 ЕГЭ профильного уровня [Электронный источник] / https://infourok.ru/metodi-resheniya-stereometricheskoy-zadachi-ege-profilnogo-urovnya-2803433.html (дата обращения 16.03.2020)
	Примеры решения стереометрических задач [Электронный источник] / https://blog.tutoronline.ru/primery-reshenija-stereometricheskih-zadach (дата обращения 16.03.2020)
	Стереометрия в задачах ЕГЭ [Электронный источник] / https://4ege.ru/matematika/55901-stereometriya-v-zadachah-ege.html (дата обращения 16.03.2020)