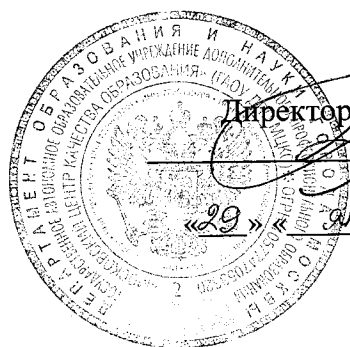


ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
Государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования города Москвы
«МОСКОВСКИЙ ЦЕНТР КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ГАОУ ДПО МЦКО
М.В. Лебедева

«29» января 2021 г.

Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)

Сложные вопросы школьного курса математики.
Модуль «Метод дополнительных построений в решении планиметрических задач»

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: «Метод дополнительных построений в решении планиметрических задач».

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 применения метода дополнительных построений при решении планиметрических задач. Знать: стратегию анализа и выявления трудностей применения метода дополнительных построений при решении планиметрических задач.	ОПК-5
2.	Уметь: проектировать систему заданий, направленных на корректировку трудностей применения метода дополнительных построений при решении планиметрических задач. Знать: алгоритм проектирования системы заданий, направленных на корректировку трудностей применения метода дополнительных построений при решении планиметрических задач.	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	Практи- ческие занятия		
1.	Основные сложности применения метода дополнительных построений при решении планиметрических задач.	6	2	4	Тест № 1	6
2.	Подходы к корректировке трудностей применения метода дополнительных построений при решении планиметрических задач.	5	2	3		5
3.	Эффективные способы корректировки трудностей применения метода дополнительных построений при решении планиметрических задач.	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 применения метода дополнительных построений при решении планиметрических задач.	<i>Лекция, 2 ч.</i>	Метод дополнительных построений решения планиметрических задач, его назначение и сложности применения, связанные с многообразием дополнительных построений, неформализованностью признаков применения дополнительных построений. Типовые дополнительные построения, их назначение и признаки: соединение точек отрезком, проведение прямой, параллельной данной, продолжение линий до пересечения, продолжение линий с откладыванием пропорциональных отрезков, проведение перпендикуляра, вспомогательная окружность. Эвристические приемы поиска нетиповых дополнительных построений: аналитико-синтетических метод, метод восходящего анализа, анализ в форме расчленения, построение динамической модели задачной ситуации. Стратегия анализа и выявления трудностей школьников в применении метода дополнительных построений при решении планиметрических задач.
	<i>Практическое занятие, 4 ч.</i>	Разбор наиболее трудных случаев применения метода дополнительных построений при решении планиметрических задач в формате ОГЭ и ЕГЭ. Тренинг использования знаний типовых дополнительных построений и эвристических приемов при решении планиметрических задач. Обсуждение условий эффективности метода дополнительных построений. Тест № 1 «Применения метода дополнительных построений при решении планиметрических задач»
2. Подходы к корректровке трудностей применения метода дополнительных построений при	<i>Лекция, 2 ч.</i>	Подход 1. Специальное изучение типовых дополнительных построений с включением в систему средств обучения геометрии заданий на их применение. Подход 2. Включение вопроса о методе

решении планиметрических задач.		дополнительных построений в содержание итогового повторения курса геометрии или программ подготовительных факультативов. Подход 3. Обучение стратегии поиска дополнительных построений при решении планиметрических задач повышенного уровня сложности с использованием динамических тренажеров.
	<i>Практическое занятие, 3 ч.</i>	Тренинг создания динамических тренажеров по условию задачи для обучения применению метода дополнительных построений.
3. Эффективные способы корректировки трудностей применения метода дополнительных построений при решении планиметрических задач.	<i>Лекция, 2 ч.</i>	Этапы обучения методу дополнительных построений: введение понятия дополнительного построения, знакомство с основными типами дополнительных построений и их ролью в решении задач, формирование умений распознавать условия применения метода дополнительных построений и определять вид требуемых дополнительных построений, осуществлять целенаправленный поиск дополнительных построений. Применение таблиц демонстрационных заданий для оценки условий и области применения типовых дополнительных построений. Методика работы с задачей, требующей применения метода дополнительных построений на разных этапах обучения. Алгоритм проектирования системы заданий, направленных на корректировку трудностей применения метода дополнительных построений при решении планиметрических задач.
	<i>Практическое занятие, 3 ч.</i>	Разбор примеров заданий, направленных на корректировку трудностей применения школьниками метода дополнительных построений при решении планиметрических задач. Практическая работа № 1. «Проектирование системы заданий, направленных на корректировку трудностей применения школьниками метода дополнительных

		построений при решении планиметрических задач».
4. Итоговая аттестация	<i>Зачет</i>	Зачет на основании совокупности результатов тестирования и практической работы.

Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

3.1. Промежуточная аттестация:

Тест № 1

«Применения метода дополнительных построений при решении планиметрических задач»

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

Образцы тестовых заданий:

1. Около треугольника со сторонами 6,8 и 10 описана окружность S . Найдите максимальный радиус окружности, касающейся меньшей стороны треугольника в ее середине и окружности S .
2. Две окружности пересекаются в точках A и B . Через точку B проведена прямая, пересекающая окружности в точках C и D , лежащих по разные стороны от прямой AB . Касательные к этим окружностям в точках C и D пересекаются в точке E . Найдите AE , если $AB=10$, $AC=16$, $AD=15$.
3. Две окружности пересекаются в точках P и Q . Через точку Q проведена прямая, пересекающая окружности в точках K и M , лежащих по разные стороны от прямой PQ . Касательные к этим окружностям в точках K и M пересекаются в точке N . Найдите PK , если $PQ=12$, $PM=9$, $PN=15$.

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

Практическая работа № 1

«Проектирование системы заданий, направленных на корректировку трудностей применения школьниками метода дополнительных построений при решении планиметрических задач»

Требования к практической работе

1. Работа осуществляется на основании алгоритма проектирования системы заданий, направленных на корректировку трудностей применения метода дополнительных построений при решении планиметрических задач.

2. Выберите планиметрические задачи, решение которых требует дополнительных построений, из списка заданий с развернутым ответом сайта [сдам ГИА](#) (одного на выбор слушателя):

- ОГЭ. Геометрические задачи повышенной сложности. Треугольники;
- ОГЭ. Геометрические задачи повышенной сложности. Четырехугольники;
- ОГЭ. Геометрические задачи повышенной сложности. Окружности;
- ОГЭ. Геометрические задачи повышенной сложности. Комбинация многоугольников с окружностями;
- Профильный ЕГЭ. Планиметрическая задача. Многоугольники и их свойства.
- Профильный ЕГЭ. Планиметрическая задача. Окружности и система окружностей.
- Профильный ЕГЭ. Планиметрическая задача. Окружности и треугольники.
- Профильный ЕГЭ. Планиметрическая задача. Окружности и четырехугольники.

Подтвердите свои выводы чертежами, содержащими необходимые для решения дополнительные построения (дополнительные построения должны быть выделены цветом или стилем).

3. Спроектируйте систему 3-5 заданий, направленных на корректировку трудностей применения школьниками метода дополнительных построений при решении планиметрических задач выбранного типа.

Критерии оценивания

Выполнены все требования к практической работе.

Оценивание:

4 балла – верно отобраны и представлены чертежами все задания из выбранного списка, правильно составлено не менее 3 заданий, направленных на корректировку трудностей применения школьниками метода дополнительных построений при решении планиметрических задач выбранного типа;

3 балла – верно отобраны все задания из выбранного списка, при этом не все дополнительные или основные построения верно представлены чертежом (процент верных чертежей не менее 50%) при этом, правильно составлено не менее 3 заданий, направленных на корректировку трудностей применения школьниками метода дополнительных построений при решении планиметрических задач выбранного типа;

2 балла – задачи из выбранного списка отобраны правильно, правильно представлены чертежом, однако их перечень неполон или при полном списке не все задачи правильно представлены чертежом (процент верных чертежей от 30 до 50%), при этом, правильно составлено не менее 3 заданий, направленных на корректировку трудностей применения школьниками метода дополнительных построений при решении планиметрических задач выбранного типа;

1 балл – перечень правильно отобранных из списка задач не полон, задачи не представлены чертежом или процент верных чертежей менее 30%, правильно составлено 1-2 задания, направленных на корректировку трудностей применения

школьниками метода дополнительных построений при решении планиметрических задач выбранного типа;

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. Балаян Э.Н., Геометрия. Задачи на готовых чертежах для подготовки к ГИА и ЕГЭ. 7–9 классы. – Ростов на Дону: Феникс, 2013.
2. Гордин Р.К. ЕГЭ 2020. Математика. Геометрия. Планиметрия. Задача 16 (профильный уровень) / Под ред. И.В. Яценко. – М.: МЦНМО, 2020.
3. Дремов А.П., Дремов В.А. ОГЭ. Геометрия. 9 класс. Задачи с развернутым ответом. – Ростов на Дону: Легион, 2020.
4. Полонский В.Б., Рабинович Е.М., Якир М.С. Учимся решать задачи по геометрии. Учеб.-метод. пособие. – К: «Магистр-S», 1996.
5. Рабинович Е.М. Задачи и упражнения на готовых чертежах. 7–9 классы. Геометрия – М.: ИЛУКСА, 2016.
6. Семенов А.В., Трепалин А.С., Яценко И.В., Высоцкий И.Р., Захаров П.И. Математика. Профильный уровень. ЕГЭ. Готовимся к итоговой аттестации.

/ Московский центр непрерывного математического образования. – М.: Издательство «Интеллект-Центр», 2020.

7. Семенов А.В., Яценко И.В., Высоцкий И.Р., Трепалин А.С., Кукса Е.А. Математика. Решение заданий повышенного и высокого уровня сложности. Как получить максимальный балл на ЕГЭ. Учебное пособие. / Московский центр непрерывного математического образования. – М.: Издательство «Интеллект-Центр», 2020.

8. Смирнов В.А. Геометрия. Планиметрия: Пособие для подготовки к ЕГЭ / Под ред. А.Л. Семенова, И.В. Яценко. – М.: МЦНМО, 2009.

9. Яценко И.В., Высоцкий И.Р., Семенов А.В. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2020 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.sdamgia.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.