

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
Государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования города Москвы

«МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ОТКРЫТОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

КАФЕДРА ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ГАОУ ВО МИОО

_____ А.И. Рытов

«__» «_____» 2017 г.

Дополнительная профессиональная программа

(повышение квалификации)

Московская электронная школа: Обучение математике с использованием образовательных возможностей готовых виртуальных лабораторий и их конструкторов.

Модуль 2. Обучение геометрии на уровне основного и среднего общего образования с использованием виртуальных лабораторий и их конструкторов (*цифровая дидактика, продвинутый уровень*)

Автор курса

Шабанова Мария Валерьевна,

д.п.н., профессор

Утверждено на заседании кафедры

Естественнонаучного образования

Протокол № 9 от 3.10.2017

И.о. зав. кафедрой _____ Шабанова

М.В.

Москва – 2017

Раздел 1. «ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ»

1.1. Цель реализации программы

Совершенствование профессиональных компетенций слушателей в сфере обучения геометрии на уровне основного и среднего общего образования с использованием готовых виртуальных лабораторий и их конструкторов.

Совершенствуемые компетенции

№ п/п	Компетенция	Направление подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»
		Бакалавриат
		Код компетенции
1	готов реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов	ПК– 1
2	способен использовать современные методы и технологии обучения и диагностики	ПК– 2
3	способен использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета	ПК– 4

1.2. Планируемые результаты обучения

№	Знать – уметь	Направление подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование»
		Бакалавриат
		Код компетенции
1.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Образовательные возможности конструкторов виртуальных лабораторий. • Концептуальные и основы и нормативные требования обучения геометрии с использованием готовых виртуальных лабораторий и их конструкторов. • Методику проектирования применения виртуальных лабораторий на уроках геометрии разных типов в основной и старшей школе. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проектировать применение виртуальных 	ПК – 1

	лабораторий на уроках разных типов при изучении различных элементов содержания: геометрического понятия, теоремы (на разных этапах обучения доказательству), способов решения планиметрической и стереометрической задачи.	
2.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Нормативные требования к результатам обучения геометрии в основной и старшей школе. • Эффекты и риски обучения геометрии с использованием виртуальных лабораторий. • Технологию диагностик результатов обучения геометрии с использованием виртуальных лабораторий. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проектировать контрольные и самостоятельные работы для проверки результатов обучения геометрии с использованием виртуальных лабораторий. 	ПК – 1, ПК – 2, ПК – 4

1.3. Категория обучающихся: уровень образования – высшее, область профессиональной деятельности – обучение математике на уровне основного и среднего общего образования.

Рекомендуется для слушателей, прошедшим обучение по данной программе в рамках модуля 1 «Образовательные возможности виртуальных лабораторий и их конструкторов: базовый уровень».

1.4. Форма обучения: очная

1.5. Режим занятий, срок освоения программы: 36 часов.

Раздел 2. «СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ»

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего часов	Виды учебных занятий (учебных работ)		Формы контроля
			Лекции	Интерактивные занятия	
1	Раздел 1. Теоретические основы обучения геометрии в основной и старшей школе с использованием виртуальных лабораторий	12	4	8	
1.1.	Идейные основы создания и использования виртуальных лабораторий	2	2	-	Входная диагностика готовности работы педагога

	в образовательном процессе				с образовательной платформой МЭШ
1.2.	Проблемы бескомпьютерного обучения геометрии и обучения с компьютером	4	-	4	
1.3.	Основные положения концепции обучения геометрии с использованием виртуальных лабораторий и диагностики его результатов	6	2	4	Проект № 1
2	Раздел 2. Проектирование и организация процесса обучения геометрии с использованием виртуальных лабораторий	24	4	20	
2.1.	Особенности использования с виртуальных лабораторий на разных этапах обучения геометрии в основной и старшей школе	6	2	4	
2.2.	Формирование геометрических понятий как освоение инструментов конструкторов виртуальных лабораторий	6	-	6	Проект №2
2.3.	Виртуальные лаборатории в методике работы с теоремами школьного курса геометрии.	6	2	4	Проект № 3
2.4.	Обучение рациональному использованию компьютерной поддержки при решении геометрических задач	4	-	4	Проект № 4
	Итоговая аттестация	2		2	Выходная диагностика готовности работы педагога с образовательной платформой МЭШ. Зачет выставляется на основании

					выполненных проектов с учетом результатов выходной диагностики
	Итого	36	8	28	

2.2. Учебная программа

№ п/п	Виды учебных занятий (учебных работ)	Содержание
Раздел 1. Теоретические основы обучения геометрии в основной и старшей школе с использованием виртуальных лабораторий		
Тема 1.1 Идейные основы создания и использования виртуальных лабораторий в образовательном процессе	Лекция 1 (2 часа)	Входное диагностика «Работа с элементами МЭШ». Идеи динамической геометрии в трудах Ф. Клейна и А. Паункаре и их реализация при создании первых конструкторов виртуальных лабораторий (Cabri, Geometry Sketchpad). Роль наглядности в обучении геометрии. Когнитивно-визуальный подход (В.А. Далингер) и возможности конструкторов виртуальных лабораторий в его реализации. Экспериментальный подход в математике и геометрическом образовании. Идеи сближения методологий естественнонаучного и геометрического образования (В.И. Рыжик).
Тема 1.2. Проблемы бескомпьютерного обучения геометрии и обучения с компьютером	Практическое занятие 1 (4 часа)	Написание педагогического эссе на тему «Какая геометрия нужна школе XXI века?». Фронтальная дискуссия об эффектах и рисках обучения геометрии с использованием виртуальных лабораторий. Работа в малых группах по решению профессиональных задач на критический анализ и корректировку сценариев уроков геометрии МЭШ, которые предполагают применения виртуальных лабораторий.
Тема 1.3. Основные положения концепции обучения геометрии с использованием виртуальных лабораторий и диагностики его результатов	Лекция 2 (2 часа)	Требования ФГОС ОО к условиям и результатам обучения геометрии. Уровневая модель обучения геометрии Ван Хейли. Обзор альтернативных концепций обучения геометрии с использованием виртуальных лабораторий. Основные понятия и положения концепции «Динамическая геометрия» авторов Сергеева Т.Ф., Гроздев С.И., Шабанова М.В. Сравнительный анализ логики и результатов традиционного

		учебного процесса и обучения в рамках концепции «Динамическая геометрия».
	Практическое занятие 2 (4 часа)	Экспертный анализ многоуровневых тематических контрольных работ для диагностики результатов обучения геометрии с использованием виртуальных лабораторий (работа в малых группах), выполнение Проекта № 1 «Создание варианта тематической контрольной работы с использованием виртуальных лабораторий МЭШ» (тема и среда на выбор слушателя). Защита проектов в форме деловой игры.
Раздел 2. Проектирование и организация процесса обучения геометрии с использованием виртуальных лабораторий		
Тема 2.1. Особенности использования с виртуальных лабораторий на разных этапах обучения геометрии в основной и старшей школе	Лекция 3 (2 часа)	Уровневая модель Ван Хейли как теоретическая основа проектирования школьного курса геометрии. Особенности использования виртуальных лабораторий для организации геометрической пропедевтики в 5-6 классах, изучения планиметрии в 7-9 классах, организации стереометрической пропедевтики в курсе планиметрии, изучения стереометрии в 10-11 классах.
	Практическое занятие 3 (2 часа)	Работа в малых группах по экспертному анализу готовых виртуальных лабораторий электронной коллекции МЭШ для организации геометрической пропедевтики в 5-6 классах. Фронтальное обсуждение итогов работы малых групп. Индивидуальная работа над созданием своих виртуальных лабораторий в приложении МЭШ для поддержки постановки и решения исследовательской задачи или организации геометрические игры (по инструкции).
	Практическое занятие 4 (2 часа)	Установочная беседа о возможностях реализации идеи фузионизма в изучении планиметрии и стереометрии за счет создания динамических 3D моделей средствами виртуальных лабораторий, интегрируемых с платформой МЭШ (гиперссылка на облачные сервисы). Работа в малых группах по применению приемов «выход в пространство» и «уход на плоскость» при постановке и решению стереометрических задач.
Тема 2.2. Формирование геометрических понятий как освоение инструментов	Практическая работа 7 (2 часа)	Установочная беседа об авторских подходах к проектированию методики работы с геометрическими понятиями при обучении геометрии с использованием виртуальных лабораторий.

конструкторов виртуальных лабораторий		Тренировочная работа в малых группах созданию в приложении МЭШ виртуальных лабораторий для организации деятельности учащихся на разных этапах формирования геометрического понятия (по инструкции).
	Практическая работа 8 (4 часа)	Работа в малых группах по выполнению Проекта № 2 «Разработка системы заданий на формирование понятия через освоение инструментов конструктора виртуальных лабораторий приложения МЭШ» (понятие и среда на выбор слушателя) Защита проектов.
Тема 2.3. Виртуальные лаборатории в методике работы с теоремами школьного курса геометрии.	Лекция 4 (2 часа)	Экспериментально-теоретический разрыв и его проявления в учебном процессе. Нормативные изменения и методические подходы в профилактике экспериментально-теоретического разрыва. Методика обучения доказательству при обучении геометрии с использованием виртуальных лабораторий.
	Практическое занятие 9 (2 часа)	Тренировочная работа в малых группах по созданию динамических рабочих листов для поддержки изучения теорем, отнесенных к разным этапам обучения доказательству (по инструкции). Экспертный анализ сценариев уроков электронной библиотеки МЭШ по работе с теоремой.
	Практическое занятие 10 (2 часа)	Работа в малых группах по выполнению Проекта № 3 «Разработка методики работы с теоремой с использованием виртуальной лаборатории электронной библиотеки МЭШ» (теорема на выбор слушателей) Защита проектов.
Тема 2.4. Обучение рациональному использованию компьютерной поддержки при решении геометрических задач	Практическое занятие 11 (2 часа)	Работа в малых группах по выполнению одного из проектов на выбор слушателей: Проекта № 4.1 «Разработка методики использования виртуальных лабораторий электронной библиотеки МЭШ при работе с многовариантной планиметрической задачей» (задача выбор слушателя). Проект № 4.2. «Разработка методики использования виртуальных лабораторий, интегрируемых со сценариями урока в МЭШ при работе со стереометрической задачей на построение сечений» (задача и конструктор виртуальных лабораторий на выбор слушателя)

	Практическое занятие 12 (2 часа)	Установочная презентация способов применения модифицирующих компьютерных экспериментов для постановки новых задач на базе решенной. Работа в малых группах по выполнению Проекта № 4 (продолжение) . «Создание виртуальных лабораторий в приложении МЭШ для поддержки деятельности учащихся по постановке новых задач на базе решенной». Защита проектов.
Итоговая аттестация	Зачет, 2 часа	Выходная диагностика «Работа с элементами МЭШ». Зачет выставляется на основании выполненных проектов с учетом результатов выходного тестирования .

Раздел 3. «ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»

Текущий контроль: оценка качества освоения программы осуществляется в форме защиты проектов:

Проект № 1

«Создание варианта тематической контрольной работы с использованием виртуальных лабораторий МЭШ» (тема на выбор слушателя).

Требования:

1. Вариант контрольной работы должен содержать 4 задачи по проверяемой теме курса геометрии основной или старшей школы, решаемых с использованием виртуальной лаборатории.
2. Вариант контрольной работы должен быть направлен на проверку запланированных результатов изучения темы, а также позволять оценивать проявление в них эффектов и рисков, связанных с использованием виртуальных лабораторий в образовательном процессе.
3. Каждая задача варианта должна быть снабжена образцом оформления решения (текстового описания, файла), критериями оценки результатов выполнения.

Критерии оценивания:

- 1) проект выполнен индивидуально или группой слушателей (не более 3 человек), контрольная работа размещена в личном пространстве каждого члена группы на платформе МЭШ;
- 2) представленный вариант соответствует требованиям (1-3);
- 3) проект разработан в соответствии с концепцией обучения геометрии с использованием виртуальных лабораторий.

Оценивание:

Проект считается защищенным, если каждый из экспертов (слушателей и преподавателя курса) оценил в ходе деловой игры по применению варианта контрольной работы результаты выполнения проекта оценкой не ниже «удовлетворительно».

Проекта № 2

«Разработка системы заданий на формирование понятия через освоение инструментов конструктора виртуальных лабораторий приложения МЭШ» (понятие и среда на выбор слушателя)

Проекта № 3

«Разработка методики работы с теоремой с использованием виртуальной лаборатории электронной библиотеки МЭШ»

Проекта № 4.

Вариант 4.1. Разработка методики использования виртуальных лабораторий электронной библиотеки МЭШ при работе с многовариантной планиметрической задачей» (задача выбор слушателя).

Вариант 4.2. «Разработка методики использования виртуальных лабораторий, интегрируемых со сценариями урока в МЭШ при работе со стереометрической задачей на построение сечений» (задача и конструктор виртуальных лабораторий на выбор слушателя)

Требования к результатам выполнения проектов 2 – 4:

- 1) разработанная методика представлена в виде сценария фрагмента интерактивного урока в МЭШ;
- 2) разработанная методика ориентирована на достижение запланированных результатов обучения с учетом эффектов и рисков реализации образовательных возможностей виртуальной лаборатории.
- 3) в рамках методики виртуальная лаборатория используется не только в качестве инструмента деятельности учителя, но и инструмента деятельности учащихся.
- 4) деятельность учащихся с использованием виртуальной лаборатории является продуктивной.
- 5) описание предлагаемой методики достаточно детально для ее реализации.

Критерии оценивания:

- 1) полнота выполнения задания;
- 2) соответствие требованиям (1–5),
- 3) самостоятельность (наличие авторских идей и др. свидетельств самостоятельности выполнения).

Оценивание:

Проект считается защищенным, если он соответствует критериям и его автор (группа авторов) выступила перед слушателями с устным сообщением о его результатах.

Итоговая аттестация – зачет – основание положительное оценивание всех проектов, результативность выходного тестирования не ниже 60%: (URL: <https://moodle.mioo.ru/mod/quiz/view.php?id=73120>).

Раздел 4. «ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ»

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

Литература

Основная:

1. Обучение геометрии с использованием интерактивной геометрической среды: дидактические материалы для 7-9 классов: методическое пособие / [С.Н. Котова, Р.П. Овчинникова, А.Е. Томилова и др., отв. ред. М.В. Шабанова]; «САФУ им. М.В. Ломоносова». Архангельск: КИРА, 2011. 93 с.
2. Шабанова М.В., Сергеева Т.Ф., Гроздев С.И. Основы динамической геометрии: коллективная монография – М.: АСОУ, 2014 – 160 с. ISBN978-5-91543-140-8

Дополнительная:

1. Обучение геометрии с использованием возможностей GeoGebra (учебно-методическое пособие) — Федер. гос. автоном. образоват. учреждение высш. проф. образования «Север. (Аркт.) федер. ун-т им. М. В. Ломоносова». — Архангельск: КИРА, 2011. — 140 с.
2. Розов Н.Х., Ягола А.Г., Сергеева Т.Ф., Сербис И.Н. Наглядная планиметрия: Рабочие тетради для 7–9 классов + электронное издание. М.: МПО МГУ им. М.В. Ломоносова, 2016.
3. Урок геометрии с GeoGebra: учебное пособие / Под общей. ред. Р.П. Овчинниковой; Федер. гос. автоном. образоват. учреждение высш. образования «Север. (Аркт.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова». – Архангельск: Издательство АО ИОО, 2017. – 198 с.
4. Шабанова М.В., Котова С.Н. «Выход в пространство» с интерактивной геометрической средой (статья в иностр. журнале)//Mathematics and Informatics Journal, edited by the Bulgarian Ministry of Education, Youth and Science in the field of Methodology in Mathematics and Informatics. — София, 2013. — С.112 -122.
5. Шабанова М.В., Сергеева Т. Ф. Какая геометрия нужна школе XXI века? (статья)//Математика в школе, № 8 — 2012 г. — С.34 — 39
6. Шабанова М.В., Ширикова Т. С. Обучение доказательству с использованием интерактивной геометрической среды//Ярославский педагогический вестник, № 3 — 2012 — Т.2 „Психолого-педагогические науки“ — С. 86 -92

Интернет-ресурсы

1. <http://www.geogebra.org/cms/> - Сайт программы GeoGebra
2. http://conjunctio.blogspot.com/2009/08/geogebra_27.html - Сетевое сообщество учителей математики и информатики Эстонии
3. <http://marinmets.blogspot.com> - Блог учителя математики М.А. Метс «Копилка»
4. <http://jankax.livejournal.com/53212.html> - Живой журнал Блог И.С. Храповицкого
5. <https://uchebnik.mos.ru/ui/landing> - Библиотека МЭШ

4.2. Материально-технические условия реализации программы

- Компьютерный класс, включающий АРМ (автоматизированное рабочее место) учителя и АРМ обучающихся для каждого;
- Доступ к интернет с каждого компьютерного места;
- Wi-fi;
- Возможность скачивания и установки демоверсий программ;
- Мультимедийный проектор и экран или интерактивная доска;
- Компьютерные среды: 1С: Виртуальные лаборатории «Планиметрия» и «Стереометрия» (приложение к МЭШ), Математический конструктор, Живая математика, GeoGebra, Geometry Expressions, Cabri и др.
- Тесты, задания, инструкции по выполнению заданий, размещенные на портале информационной поддержки ДПО ГАОУ ВПО МИОО <http://mioo.seminfo.ru/> на странице курса: <http://moodle.mioo.ru/course/view.php?id=599>
- Входная и выходная диагностика «Готовность работы педагога с образовательной платформой МЭШ»: <https://moodle.mioo.ru/mod/quiz/view.php?id=71697> и <https://moodle.mioo.ru/mod/quiz/view.php?id=73120>