

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 1. Образовательные возможности виртуальных лабораторий и их конструкторов (*цифровая дидактика, базовый уровень*).

Автор курса

Шабанова Мария Валерьевна,
д.п.н., профессор

Утверждено на заседании кафедры
естественнонаучного образования

Протокол № 9 от 03.10.2017

И.о. зав. кафедрой _____ Шабанова
М.В.

Раздел 1. «ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ»

1.1. Цель реализации модуля

Совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области реализации образовательных возможностей 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"> Идейные основы, общие и специфические образовательные возможности русифицированных и российских готовых виртуальных лабораторий и их конструкторов, направления совершенствования программных продуктов. Параметры оценки и критерии выбора конструкторов и готовых виртуальных лабораторий. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> Обоснованно выбирать конструкторы и 	ПК – 1

	готовые виртуальные лаборатории для поддержки процесса обучения математике на разных ступенях обучения.	
2.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> Классификация готовых виртуальных лабораторий по уровням интерактивности. Связь уровней интерактивности с «портретом ученика» (уровнем математической подготовки, ИТ-компетентности, опытом исследовательской деятельности). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> Подбирать и каталогизировать готовые виртуальные лаборатории, сохранять их на платформе МЭШ и иных облачных сервисах, встраивать в сценарий урока МЭШ. 	ПК – 2, ПК – 4.

1.3. Категория обучающихся:

уровень образования – ВО, область профессиональной деятельности – обучение математике на уровне основного и среднего общего образования.

1.4. Форма обучения: очная

1.5. Режим занятий, срок освоения программы: 6 ч. в день, 1 день в неделю, 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	Конструкторы виртуальных лабораторий: история и современность	18	8	10	
1.1.	История создания конструкторов виртуальных лабораторий, направления развития программных продуктов.	6	2	4	Входная диагностика готовности работы педагога с образовательной платформой МЭШ
1.2	Готовые виртуальные лаборатории в электронных библиотеках учебных материалов.	6	2	4	Проект № 1

1.3	Нормативно-правовые основы внедрения виртуальных лабораторий в систему Российского математического образования	2	2	-	
1.4	Эффекты и риски использования готовых виртуальных лабораторий в процессе обучения математике	4	2	2	
2	Образовательные возможности готовых виртуальных лабораторий и их конструкторов, особенности практической реализации этих возможностей	18	4	14	
2.1.	Возможности конструкторов виртуальных лабораторий: конструктивные, исследовательские, демонстрационные	6	2	4	
2.2.	Готовые виртуальные лаборатории в системе средств обучения математике в школе	10	2	8	Проект № 2
Итоговая аттестация		2	-	2	Выходное тестирование готовности работы педагога с образовательной платформой МЭШ. Зачет - выставляется на основании выполненных проектов № 1 и №2 с учетом результатов выходного тестирования
Итого		36	12	24	

2.2. Учебная программа

№ п/п	Виды учебных занятий (учебных работ)	Содержание
Раздел 1 Системы динамической математики в школе: история и современность		
Тема 1.1 История создания конструкторов виртуальных лабораторий, направления развития программных продуктов	Лекция 1 (2 часа)	Исторические этапы развития идей динамической математики. История создания конструкторов виртуальных лабораторий в контексте истории реформ математического образования. Обзор российских и русифицированных программ в хронологии их появления. Направления совершенствования программных продуктов. Политика взаимодействия разработчиков с пользователями.
	Практическое занятие 1 (2 часа)	Виртуальная экскурсия по официальным сайтам программ – конструкторов виртуальных лабораторий: GeoGebra, 1С: Математический конструктор, Живая математика, Cabri, Geometry Expressions, поддержка МЭШ и др. Индивидуальная работа по заполнению карт данных о каждом из программных продуктов.
	Практическое занятие 2 (2 часа)	Индивидуальная работа по выполнению заданий аргументированный выбор или отказ от использования внешних по отношению к платформе МЭШ конструкторов виртуальных лабораторий; на разработку инструкций для учащихся и родителей по установке приложения МЭШ, а также выбранных дополнительно программных продуктов (если таковые выбраны), открытие доступа к облачным версиям программ.
Тема 1.2. Готовые виртуальные лаборатории в электронных библиотеках учебных материалов.	Лекция 2 (2 часа)	Обзор готовых виртуальных лабораторий электронной библиотеки МЭШ, а также библиотек, созданных в рамках иных образовательных проектов: Math2EARTH, DynaMat, Проект Фибоначчи, InnoMathEd, MaScil, Проект Ключевые компетенции в математическом образовании, российско-американских проектов по внедрению Geometry Sketchpad и Geometry Expressions под руководством В.И. Рыжика, международного проекта «Методики и информационные технологии в образовании». Обзор коллекций виртуальных лабораторий на официальных сайтах разработчиков конструкторов виртуальных лабораторий.

	Практическое занятие 3 (4 часа)	Виртуальная экскурсия по коллекции готовых виртуальных лабораторий электронной библиотеки МЭШ. Работа в малых группах по подготовке Проекта №1 «Коллекция виртуальных лабораторий электронной библиотеки МЭШ глазами учителя математики»: создание персональной библиотеки готовых виртуальных лабораторий для обучения математике в соответствии с тематическим планированием. Защита проектов.
Тема 1.3. Нормативно-правовые основы внедрения виртуальных лабораторий в систему Российского математического образования.	Лекция 3 (2 часа)	Необходимость использования возможностей готовых виртуальных лабораторий и их конструкторов в стратегических документах по совершенствованию математического образования (Концепция развития математического образования РФ, Резолюция III Всероссийского съезда «Школьное математическое образование», Государственная программа «Столичное образование»). Требования ФГОС к компьютерному сопровождению обучения математике. Нормы СанПиН №0261-09
Тема 1.4. Эффекты и риски использования готовых виртуальных лабораторий в процессе обучения математике.	Лекция 4 (2 часа)	Экспериментальный подход в математическом образовании: обогащение или деформация стиля математического мышления. Динамическая визуализация математических объектов и их свойств: основа развития или компенсация недостатков развития визуального мышления учащихся. Экспериментально-теоретический разрыв как риск утраты навыков дедуктивного мышления. Повышение доступности исследовательского обучения в математике, влияние готовых виртуальных лабораторий на развитие исследовательских умений учащихся. Повышение учебной мотивации и снижение тревожности. Влияние на достижение результатов обучения математике в соответствии с требованиями ФГОС ОО.
	Практическое занятие 4 (2 часа)	Фронтальная работа по решению профессиональных задач выявления педагогических ситуаций эффективного и неэффективного использования готовых виртуальных лабораторий при обучении математике.

Раздел 2. Образовательные возможности готовых виртуальных лабораторий и их конструкторов, особенности практической реализации этих возможностей		
Тема 2.1. Возможности конструкторов виртуальных лабораторий: конструктивные, исследовательские, демонстрационные	Лекция 5 (2 часа)	Конструкторы виртуальных лабораторий. Инструменты. Управление панелью инструментов. Возможность/невозможность создания собственных инструментов. Специфика динамического моделирования математических объектов. Возможность/невозможность создания динамических текстов. Виды компьютерных экспериментов. Их возможности в исследовании позиционных, метрических свойств, установления аналитических зависимостей с использованием динамических моделей математических объектов.
	Практическое занятие 5 (2 часа)	Индивидуальная тренировочная работа по использованию возможностей конструкторов виртуальных лабораторий для генерирования математических задач (по инструкции)
	Практическое занятие 6 (2 часа)	Индивидуальная тренировочная работа по использованию возможностей конструкторов виртуальных лабораторий для создания виртуальной лаборатории (по инструкции)
Тема 2.2. Готовые виртуальные лаборатории в системе средств обучения математике в школе.	Лекция 6 (2 часа)	Классификация виртуальных лабораторий по уровням интерактивности. Связь уровня интерактивности виртуальной лаборатории с «портретом ученика» (уровнем математической подготовки, ИТ-компетентности, опытом исследовательской деятельности). Принципы учета особенностей учащихся при создании виртуальных лабораторий.
	Практическое занятие 7 (2 часа)	Работа в малых группах по выполнению заданий в рамках Проекта № 2 – включение в сценарий урока открытия нового (по выбранной теме курса математики/ алгебры/ геометрии) готовой виртуальной лаборатории, 1 уровня интерактивности (условно-деятельностный уровень)
	Практическое занятие 8 (2 часа)	Работа в малых группах по выполнению заданий в рамках Проекта № 2 - включение в сценарий урока овладения способами деятельности (по выбранной теме курса математики/ алгебры/ геометрии) готовой виртуальной лаборатории, 2 уровня интерактивности (деятельностный уровень)

	Практическое занятие 9 (2 часа)	Работа в малых группах по выполнению заданий в рамках Проекта № 2 - включение в сценарий урока – исследования (по выбранной теме курса математики/ алгебры/ геометрии) готовой виртуальной лаборатории, 3 уровня интерактивности (исследовательский уровень)
	Практическое занятие 10 (2 часа)	Работа в малых группах по выполнению заданий в рамках Проекта № 2 - Защита проектов: презентация серии уроков по выбранной теме курса математики/ алгебры/ геометрии, предусматривающих использованием готовых виртуальных лабораторий разного уровня интерактивности.
Итоговая аттестация	Зачет (2 часа).	Выходное тестирование готовности работы педагога с образовательной платформой МЭШ. Зачет выставляется на основании выполненных проектов № 1 и №2 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

«Коллекция виртуальных лабораторий электронной библиотеки МЭШ глазами учителя математики»: создание персональной библиотеки готовых виртуальных лабораторий для обучения математике в соответствии с тематическим планированием.

Требования:

- 1) Создана и представлена подборка готовых виртуальных лабораторий, размещенная в электронной библиотеке МЭШ (возможно включение ресурсов, размещенных на иных облачных сервисах).
- 2) Каждая виртуальная лаборатория, включенная в подборку, дополнена спецификацией, которая соответствует требованиям электронной библиотеке МЭШ.
- 3) Подготовлено устное сообщение, в содержание которого включен обзор созданной подборки, демонстрация работы с готовыми виртуальными лабораториями, оценка возможностей использования каждой виртуальной лаборатории в практике работы учителя математики.
- 4) Выступление рассчитано на продолжительность 10 – 15 мин.

Критерии оценивания:

1) проект выполнен индивидуально или группой слушателей (не более 3 человек) с размещением ресурсов в личном пространстве электронной библиотеки МЭШ каждого участника;

2) отчет группы о результатах его выполнения удовлетворяет требованиям (1-4);

Оценивание:

Проект считается защищенным, если на занятии сделан устный доклад о его результатах, представленная информация обсуждена в группе слушателей.

Проект № 2

«Включение в серию уроков по выбранной теме курса математики/алгебры/геометрии готовых виртуальных лабораторий разного уровня интерактивности.

Требования:

1) К рабочей программе по одной из выбранных тем курса математики / алгебры / геометрии прикреплены сценарии уроков электронной библиотеке МЭШ, элементом которых являются виртуальные лаборатории разного уровня интерактивности.

2) Место размещения и уровень интерактивности каждой виртуальной лаборатории соответствует возможностям учащихся и целевому назначению.

3) Представлено описание способов реализации возможностей виртуальных лабораторий в практике работы учителя.

Критерии оценивания:

1) проект выполнен индивидуально или группой слушателей (не более 3 человек) с размещением ресурсов в личном пространстве общегородского журнала – дневника и электронной библиотеки МЭШ каждого участника;

2) отчет группы о результатах его выполнения удовлетворяет требованиям (1-3).

Оценивание:

Проект считается защищенным, если на занятии сделан устный доклад о его результатах, представленная информация обсуждена в группе слушателей

Итоговая аттестация – зачет – основание положительное оценивание всех проектов, успешность прохождения выходного тестирования готовности педагогов к работе с образовательной платформой МЭШ мне ниже 60% (приказ № 388/ОД): ([URL: https://moodle.mioo.ru/mod/quiz/view.php?id=73120](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. Основы динамической геометрии: монография / Т. Ф. Сергеева, М. В. Шабанова, С. И. Гроздев. – М. : АСОУ, 2016. – 104 с.

Дополнительная:

1. Дубровский В. Динамическая геометрия с «Математическим конструктором». Эпизоды 2-3 // Математика. 2011. № 11-12.
2. Дубровский В.Н. Учимся работать с «Математическим конструктором»// Математика. 2009 № 13. С. 2-3.
3. Живая геометрия. М.: Институт новых технологий образования, 2001. 239 с.
4. Лагуткина А.М. «Живая геометрия» на практике // Математика в школе. 2002. № 10. С. 50-52.
5. Обучение геометрии с использованием возможностей GeoGebra: учебно-методическое пособие / ФГАОУ ВПО «САФУ им. М.В. Ломоносова»; [О.Л. Безумова, Р.П. Овчинникова, О.Н. Троицкая и др.]. Архангельск: КИРА, 2011. 140 с.
6. Шабанова М.В., Классификация ЭОР, разработанных на основе систем динамической геометрии// Математика в современном мире. Материалы Международной конференции, посвященной 150-летию Д.А.Граве, г. Вологда, ВГПУ, 7-10 октября 2013. - Вологда, 2013 - 159с.
7. Шабанова М.В., Сергеева Т.Ф. GeoGebra в системе средств обучения математике// Информатика и образование № 7, 2014 - С.33-43
8. Шабанова М.В., Экспериментальная математика в школе: эффекты и риски// Математикато фундаментальна и приложна наука: Сборник с доклади от международна научно-практическа конференция Посветена на 45 години катедра „Приложна математика” Варна, Издателство „Наука и икономика” Икономически университет, 2015- С.283-300
9. Шабат Г.Б. «Живая математика» и математический эксперимент // Вопросы образования. 2005. № 3.

Интернет-источники:

1. База данных элементов Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов. Режим доступа: URL: <http://www.openclass.ru/collection>
2. Библиотека МЭШ. Режим доступа: URL: <https://uchebnik.mos.ru/ui/landing>
3. Дубровский В.Н. Типология динамических чертежей // Сайт ИТО – 2005. Режим доступа: URL: <http://ito.edu.ru/2005/Moscow/II/1/II-1-5587.html>
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Режим доступа: URL: <http://school-collection.edu.ru/>
6. Информационный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Режим доступа: URL: <http://window.edu.ru>
7. Математический конструктор. <http://obr.1c.ru/mathkit/>
8. Официальный сайт программы Cabri/ Режим доступа: URL: <http://www.cabri.com/>
9. Официальный сайт программы GeoGebra. Режим доступа: URL: <http://www.geogebra.org/cms>.
10. Официальный сайт программы Geometry Expressions. Режим доступа: URL: <http://www.geometryexpressions.com/>
11. Официальный сайт проекта DynaMat Режим доступа: URL: <http://www.dynamathmat.eu/>

12. Официальный сайт проекта InnoMathEd Режим доступа: URL: <http://www.math.uni-augsburg.de/prof/dida/innomath/>
13. Официальный сайт проекта MaScil. Режим доступа: URL: <http://www.mascil-project.eu/>
14. Официальный сайт проекта Проект Ключевые компетенции в математическом образовании. Режим доступа: URL: <http://www.keycomath.eu/>
15. Официальный сайт проекта Фибоначчи Режим доступа: URL: <http://www.fibonacci-project.eu/>
16. Официальный сайт проекта Math2EARTH Режим доступа: URL: <http://www.math2earth.oriw.eu/>
17. Официальный сайт Российско-Болгарского проекта MITE (Методики и информационные технологии в образовании) Режим доступа: URL: <http://itprojects.narfu.ru/mite/>
18. Сайт информационной поддержки проекта «Московская электронная школа» URL: <http://mes.mosmetod.ru/>
19. Сетевое сообщество учителей математики и информатики Эстонии. Режим доступа: URL: http://conjunctio.blogspot.com/2009/08/geogebra_27.html
20. Храповицкий И.С. Методические рекомендации по применению электронного учебного издания Geometer's Sketchpad в учебном процессе общеобразовательных учреждений. 2008 // Живой журнал. Блог И.С. Храповицкого. Режим доступа: <http://janka-x.livejournal.com/53212.html>
21. Электронные образовательные ресурсы: Математический конструктор // Национальный фонд подготовки кадров, 2011. Режим доступа: URL: <http://www.eor-np.ru/node/3126>

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;
- Системы динамической математики: 1С: приложение 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>