

Государственное бюджетное образовательное учреждение города
Москвы

дополнительного профессионального образования
(повышения квалификации) специалистов

Городской методический центр
Департамента образования города Москвы

РЕКОМЕНДОВАНО

Экспертный совет ГАОУ ВПО МИОО

_____ Т.В. Расташанская

« ____ » _____ 20 ____ г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБОУ ГМЦ ДОгМ

_____ М.В. Лебедева

« 14 » января 20 16 г.

**Дополнительная профессиональная программа
(повышения квалификации)**

**«Использование лабораторно-исследовательского комплекса
«Курчатовский центр непрерывного конвергентного
(междисциплинарного) образования» в учебной деятельности»
(наименование программы)**

Автор(ы) курса:

Е. В. Кузнецова, заместитель директора ГБОУ ГМЦ ДОгМ

В. Л. Марков, старший методист ГБОУ ГМЦ ДОгМ

Е. Н. Беляева, методист ГБОУ ГМЦ ДОгМ

О. В. Колясников, методист ГБОУ ГМЦ ДОгМ

О. А. Рыжикова, методист ГБОУ ГМЦ ДОгМ

М. А. Седёлкин, методист ГБОУ ГМЦ ДОгМ

Утверждено на заседании научно-методического совета
ГБОУ ГМЦ ДОгМ

Протокол № 6 от « 14 » января 20 16 года

Раздел 1. «ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ»

1.1. Цель реализации программы

Совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области организации учебной проектной и исследовательской деятельности с использованием учебного оборудования проекта «Курчатовский центр непрерывного конвергентного (междисциплинарного) образования».

Совершенствуемые компетенции

№	Компетенция	Направление подготовки Педагогическое образование		
		050100		44.04.01
		Код компетенций		
		Бакалавриат		Магистратура
		4 года	5 лет	
1	Готов применять современные методики и технологии, методы диагностирования достижений обучающихся для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса.		ПК -3	

1.2. Планируемые результаты обучения

№	Знать	Направление подготовки Педагогическое образование		
		050100		44.04.01
		Код компетенций		
		Бакалавриат		Магистратура
		4 года	5 лет	
1	Теоретические основы использования учебного оборудования Курчатовского проекта, в том числе технику безопасности.		ПК -3	
2	Основные приемы работы с учебным оборудованием Курчатовского проекта.		ПК -3	
3	Методику организации учебной деятельности обучающихся на основе работы с учебным оборудованием Курчатовского проекта.		ПК -3	

№	Уметь	Направление подготовки Педагогическое образование		
		050100		44.04.01
		Код компетенций		
		Бакалавриат		Магистратура
		4 года	5 лет	
1	Организовать учебную деятельность обучающихся с использованием оборудования Курчатовского проекта, в том числе с целью проведения исследований.		ПК -3	
2	Решать задачи, связанные с реализацией Курчатовского проекта в организации, осуществляющей образовательную деятельность.		ПК -3	
3	Применять при осуществлении учебной деятельности современные научные методы исследования.		ПК -3	
4	Анализировать и оценивать результаты учебной деятельности с использованием оборудования Курчатовского проекта		ПК -3	

1.3. Категория обучающихся (слушателей): педагоги образовательных организаций – участники проекта «Курчатовский центр непрерывного конвергентного (междисциплинарного) образования».

1.4. Форма обучения: очно-заочная.

1.5. Срок освоения программы:

Программа состоит из двух частей: инвариантной (обязательной) и вариативной, что позволит слушателям выстроить индивидуальные образовательные траектории в соответствии со своей специализацией (предметом).

Инвариантная часть программы включает обязательные разделы, количество часов, на реализацию каждого из которых зафиксировано в учебном плане программы общий объем – 20 часов, включая 4 часа итоговой аттестации.

Вариативная часть представляет собой 4 предметных модуля («Биология», «География», «Физика», «Химия»), общим объемом 64 часа, из которых слушателю предоставляется возможность выбрать один модуль в объеме 16 часов.

Итого с учетом инвариантной части общий обязательный объем программы повышения квалификации составляет 36 часов.

1.6. Режим занятий: 2 раза в неделю по 3 академических часа.

Раздел 2. «СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ»

2.1. Учебный (тематический) план

№ разд ела	№ тем	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе			Форма контроля
				лекционные занятия	СРС	Практические занятия, семинары	
		Инвариантная часть					
1		Теоретические основы использования учебного оборудования Курчатовского проекта конвергентного образования.	6	4		2	
	1.1	Курчатовский проект: от знаний к практике.		2		2	
	1.2	Учебный проект и учебное исследование.		2			
		Вариативная часть.					
2		Научно-методические основы работы с учебным оборудованием проекта «Курчатовский центр непрерывного конвергентного (междисциплинарного) образования».					
2.1	Предметный модуль «Биология»		16	4		12	
	2.1.1	Общие принципы работы с цифровыми лабораториями по биологии		1		3	
	2.1.2	Экологический мониторинг с использованием оборудования конвергентных лабораторий		1		3	
	2.1.3	Эксперименты по микробиологии и молекулярной биологии в рамках проектной и исследовательской деятельности обучающихся.		1		3	
	2.1.4	Особенности организации учебной проектной и исследовательской		1		3	

		деятельности по биологии.					
2.2	Предметный модуль «География»		16	4		12	
	2.2.1	Особенности использования метеорологического оборудования в учебной деятельности.		1		3	
	2.2.2	Особенности использования геодезического оборудования в учебной деятельности.		1		3	
	2.2.3	Особенности использования интерактивного оборудования в учебной деятельности.		1		3	
	2.2.4	Особенности организации учебной проектной и исследовательской деятельности по географии.		1		3	
2.3	Предметный модуль «Физика»		16	4		12	
	2.3.1	Особенности работы с оборудованием по механике.		1		3	
	2.3.2	Особенности работы с оборудованием по квантовой и волновой физике.		1		3	
	2.3.3	Особенности работы с оборудованием по электричеству и магнетизму.		1		3	
	2.3.4	Особенности организации учебной проектной и исследовательской деятельности по физике.		1		3	
2.4	Предметный модуль «Химия»		16	4		12	
	2.4.1	Особенности использования лабораторного оборудования кабинета химии в учебной деятельности.		1		3	
	2.4.2	Особенности использования цифрового оборудования кабинета химии в учебной		1		3	

		деятельности					
	2.4.3	Особенности использования электрифицированного оборудования кабинета химии в учебной деятельности		1		3	
	2.4.5	Особенности организации учебной проектной и исследовательской деятельности по химии.		1		3	
		Инвариантная часть	10				
3		Моделирование межпредметного проекта (исследования)		2		8	
	3.1	Примеры моделей межпредметных учебных проектов и исследований с использованием электрифицированного, цифрового и лабораторного оборудования.		2		2	
	3.2	Создание модели межпредметного учебного проекта (исследования) с использованием оборудования Курчатовского проекта.				6	
		Итоговая аттестация	4				
		Всего часов:	84				
		Вариативная часть – 64 часа, слушатель самостоятельно может выбрать предметный модуль в объеме 16 часов.					

2.2. Учебная программа

Тема	Виды учебных занятий/работа, час	Содержание
Тема 1.1 Курчатовский проект – от знаний к практике.	Лекция 2 часа	Решение организационных вопросов, связанных с проведением курсов. Цели и задачи Курчатовского проекта.
	Практическое занятие 2 часа	Практическое использование оборудования Курчатовского проекта на примере метапредметного занятия “Движение”.
Тема 1.2	Лекция 2 часа	Метод проектов. Учебный проект

Учебный проект и учебное исследование		и его основные компоненты. Учебное исследование и его основные компоненты. Отличия проектов и исследований. Формулировка проблемы и гипотезы, постановка цели и задач, выбор методов. Календарный план проекта или исследования. Оформление результатов. Подходы к оцениванию учебной проектной и исследовательской работы по биологии.
2.1 Предметный модуль «Биология»		
Тема 2.1.1 Оборудование биологической лаборатории. Общие принципы работы с цифровыми лабораториями по биологии	Лекция 1 час	Биологическая лаборатория Курчатовского проекта. Общие принципы работы в лаборатории, техника безопасности.
	Практическое занятие 3 часа	Цифровая лаборатория по биологии. Программное обеспечение. Интерпретация результатов измерений. Пробоотбор и пробоподготовка. Освоение умения работать с различными электронными измерителями, входящими в состав цифровой лаборатории.
Тема 2.1.2 Экологический мониторинг с использованием оборудования конвергентных лабораторий	Лекция 1 час	Использование оборудования для исследования загрязнения воды, воздуха, почвы. Экологический мониторинг в рамках проектной и исследовательской деятельности обучающихся.
	Практическое занятие 3 часа	Освоение методов работы с оборудованием для экологического мониторинга
Тема 2.1.3 Эксперименты по микробиологии и молекулярной биологии в рамках проектной и исследовательской деятельности обучающихся.	Лекция 1 час	Оборудование по микробиологии и молекулярной биологии
	Практическое занятие 3 часа	Освоение методики экспериментов по микробиологии. Освоение методики экспериментов по молекулярной биологии. Варианты использования готовых микробиологических наборов и наборов по молекулярной биологии в школьных исследованиях.
Тема 2.1.4 Особенности организации учебной проектной и	Лекция 1 час	Исследовательская и проектная деятельность по биологии: этапы, методы.

исследовательской деятельности по биологии.	Практическое занятие 3 часа	Особенности организации эксперимента в рамках исследования или учебного проекта по биологии. Обработка полученных данных.
2.2 Предметный модуль «География»		
Тема 2.2.1 Оборудование лаборатории географии. Особенности использования метеорологического оборудования в учебной деятельности.	Лекция 1 час	Географическая лаборатория Курчатовского проекта. Общие принципы работы в лаборатории, техника безопасности.
	Практическое занятие 3 часа	Метеостанция беспроводная. Устройство. Особенности эксплуатации. Применение беспроводной метеостанции в образовательном процессе. Комплект лабораторного оборудования "Наблюдение за погодой". Состав комплекта. Применение комплекта в образовательном процессе. Освоение методов работы с оборудованием
Тема 2.2.2 Особенности использования геодезического оборудования в учебной деятельности.	Лекция 1 час	Геодезические приборы. Общие сведения. Классификация. Особенности эксплуатации геодезических приборов. Техника безопасности при проведении геодезических работ.
	Практическое занятие 3 часа	Электронный теодолит. Общие сведения. Устройство. Приведение прибора в рабочее положение. Поверки и юстировки теодолита. Измерение горизонтальных углов и расстояний. Теодолитная съемка. Вычислительная обработка теодолитного хода. Нивелир. Общие сведения. Устройство. Приведение прибора в рабочее положение. Поверки и юстировки нивелира. Виды нивелирования. Измерение превышений. Нивелирная съёмка. Вычислительная обработка нивелирного хода. Светодальномер. Устройство. Основные принципы работы светодальномеров. Измерение расстояний. Электронный уровень. Устройство. Основные принципы

		работы. Освоение методов работы с оборудованием.
Тема 2.2.3 Особенности использования интерактивного оборудования в учебной деятельности.	Лекция 1 час	Интерактивное оборудование лаборатории географии Курчатовского проекта. Общие принципы работы с интерактивным оборудованием: техника безопасности, виды интерактивного оборудования, методическое и программное обеспечение. Педагогические технологии, применяемые при работе с интерактивным оборудованием.
	Практическое занятие 3 часа	Педагогические технологии, применяемые при работе с интерактивным оборудованием. Возможности интерактивного оборудования в образовательном процессе. Примеры использования интерактивного оборудования. Освоение методов работы с оборудованием.
Тема 2.2.4 Особенности организации учебной проектной и исследовательской деятельности по географии.	Лекция 1 час	Исследовательская и проектная деятельность по географии: этапы, методы.
	Практическое занятие 3 часа	Организация полевых и камеральных работ по географии. Обработка данных полевых измерений.
2.3 Предметный модуль «Физика»		
Тема 2.3.1 Оборудование физической лаборатории. Особенности работы с оборудованием по механике.	Лекция 1 час	Физическая лаборатория Курчатовского проекта. Общие принципы работы в лаборатории, техника безопасности. Оборудование по механике: общие принципы работы, виды оборудования, техника безопасности. Основные методические принципы применения оборудования при обучении физике.
	Практическое занятие 3 часа	Освоение методов работы с оборудованием. Организация и проведение ученического эксперимента с использованием оборудования. Примеры использования оборудования.
Тема 2.3.2 Особенности работы с оборудованием по	Лекция 1 час	Оборудование по квантовой физике и волновой оптике: виды оборудования, техника

квантовой и волновой физике		безопасности, программное обеспечение. Основные методические принципы применения оборудования при обучении физики.
	Практическое занятие 3 часа	Освоение методов работы с оборудованием. Организация и проведение ученического эксперимента с использованием оборудования. Примеры использования оборудования.
Тема 2.3.3 Особенности работы с оборудованием по электричеству и магнетизму.	Лекция 1 час	Оборудование по электричеству и магнетизму: виды оборудования, техника безопасности, программное обеспечение. Основные методические принципы применения оборудования при обучении физики.
	Практическое занятие 3 часа	Освоение методов работы с оборудованием. Организация и проведение ученического эксперимента с использованием оборудования. Примеры использования оборудования.
Тема 2.3.4 Особенности организации учебной проектной и исследовательской деятельности по физике.	Лекция 1 час	Исследовательская и проектная деятельность по физике: этапы, методы.
	Практическое занятие 3 часа	Особенности организации эксперимента в рамках исследования или учебного проекта по физике. Обработка данных измерений.
2.4 Предметный модуль «Химия»		
Тема 2.4.1 Особенности использования лабораторного оборудования кабинета химии в учебной деятельности.	Лекция 1 час	Химическая лаборатория Курчатовского проекта. Современное лабораторное оборудование: общие принципы работы, виды оборудования, техника безопасности, программное обеспечение. Количественный эксперимент. Основные методические принципы применения оборудования при обучении химии.
	Практическое занятие 3 часа	Освоение методов работы с оборудованием. Организация и проведение ученического эксперимента с использованием оборудования. Примеры использования лабораторного

		оборудования.
Тема 2.4.2 Особенности использования цифрового оборудования кабинета химии в учебной деятельности	Лекция 1 час	Современные школьные цифровые лаборатории: общие принципы работы, примеры демонстрационных и лабораторных экспериментов.
	Практическое занятие 3 часа	Освоение методов работы с цифровыми лабораториями. Базовая цифровая лаборатория: датчики температуры, оптической плотности, мутности, электропроводности. Особенности датчиков профильной цифровой лаборатории.
Тема 2.4.3 Особенности использования электрифицированного оборудования кабинета химии в учебной деятельности	Лекция 1 час	Современное электрифицированное оборудование школьной лаборатории: нагревательное оборудование, спектральная техника, ионселективные электроды. Основные методические принципы применения оборудования при обучении химии.
	Практическое занятие 3 часа	Освоение методов работы с оборудованием. Организация демонстрационного эксперимента. Возможность применения оборудования в практических работах.
Тема 2.4.4 Особенности организации учебной проектной и исследовательской деятельности по химии.	Лекция 1 час	Исследовательская и проектная деятельность по химии: этапы, методы.
	Практическое занятие 3 часа	Закрепление знаний по использованию оборудования. Выбор оборудования для решения поставленной задачи. Проведение количественного эксперимента (цифровые лаборатории). Применение методов физико-химического анализа (спектрофотометрия, ионометрия, хроматография). Использование нагревательного оборудования.
Тема 3.1 Примеры моделей межпредметных учебных проектов и исследований с использованием	Лекция 2 часа	Межпредметный проект и исследовательская работа. Варианты моделей межпредметных проектов и исследовательских работ.

электрифицированного, цифрового и лабораторного оборудования.	Практическое занятие 2 часа	Ознакомление с межпредметными проектами, выполненными с применением оборудования Курчатовского проекта
Тема 3.2 Создание модели межпредметного учебного проекта (исследования) с использованием оборудования Курчатовского проекта.	Практическое занятие 6 часов	Создание модели межпредметного проекта или исследовательской работы с использованием учебного оборудования Курчатовского проекта: определение области исследования; постановка проблемы, выдвижение гипотезы, подбор методики исследования; обоснование выбора учебного оборудования. Проектирование авторской модели конвергентного проекта.

Раздел 3. «ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»

Итоговая аттестация проводится в форме открытой процедуры защиты проекта в присутствии преподавателей курсов.

Форма итоговой аттестации

Зачетная работа должна быть представлена в одной из форм:

- 1) методическая разработка темы учебной проектной работы с применением оборудования проекта «Курчатовский центр непрерывного Конвергентного (междисциплинарного) образования»;
- 2) методическая разработка темы учебной исследовательской работы с применением оборудования проекта «Курчатовский центр непрерывного Конвергентного (междисциплинарного) образования»;
- 3) методическая разработка учебного занятия с применением оборудования проекта «Курчатовский центр непрерывного Конвергентного (междисциплинарного) образования».

Требования к аттестационной работе

Аттестационная работа должна включать следующие разделы:

1. Титульный лист.
2. Содержание.
3. Введение (актуальность работы, обоснование выбора темы).
4. Цель и задачи работы.

Целью работы является сформулированный в общем виде желаемый теоретический и/или практический результат, который будет получен в ходе работы. Результат работы должен быть конкретным, охарактеризованным качественно, а при возможности и количественно.

Задачи проекта (исследования) – шаги для достижения цели, соответствующие критериям:

- конкретность (полнота содержания);
- измеримость (контролируемость достижения результата);
- достижимость (реальность, соответствие возможностям).

5. Методика выполнения работы (с указанием использованного оборудования, реактивов, расходных материалов, протоколов работы, схем экспериментальных установок)
6. Ожидаемые результаты (с примерами графиков и таблиц для заполнения полученных результатов).
7. Список рекомендуемой и использованной литературы
8. Критерии оценивания учебной проектной или исследовательской работы.

Аттестационная работа **оценивается положительно**, если соблюдены следующие условия:

- соответствие целей и задач заявленной теме работы;
- соответствие содержания и форм работы поставленной учебной цели;
- обоснование выбора оборудования;
- представлена деятельность учителя по руководству проектной или исследовательской работой обучающихся с применением оборудования проекта «Курчатовский центр непрерывного Конвергентного (междисциплинарного) образования»;
- представлены подходы и критерии оценивания проектных и исследовательских работ учащихся.

Раздел 4. «ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ»

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

Нормативные документы.

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 № 273-ФЗ.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897.

Литература.

1. Бинас, А. В. Биологический эксперимент в школе: Книга для учителя/ Р.Д. Маш, А. И. Никишов и др. - М: Просвещение – 1990 – 192 с.
2. Вайндорф-Сысоева, М. Е. Технология организации и оформления научно-исследовательских работ: учебно-методическое пособие / М. Е. Вайндорф-Сысоева. – М. : Изд-во УЦ «Перспектива», 2011. – 102 с.
3. Громыко, Н.В. Мыследеятельностная педагогика и новое содержание образования. Метапредметы как средство формирования рефлексивного мышления у школьников. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://1314.ru/node/24>. (дата обращения 12.01.2016).
4. Гроссе, Э., Вайсмантель, Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. – Л.: Химия, 1985.
5. Леонтьева, А. В. Критерии оценивания проектно-исследовательских работ школьников. 2012 г. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://b.slave.festival.1september.ru/articles/522753/> (дата обращения 02.11.2015).
6. Калачихина, О.Д. Исследовательский подход в преподавании "школьной" биологии. // Методики исследовательской деятельности учащихся в области естественных наук / Ред.-сост. А.С. Обухов. – М.: МИОО; журнал «Исследовательская работа школьников», 2006. – С. 25–31.
7. Качурина, Е.Е, Шацких, М.А. Школьный эксперимент как основа исследовательской деятельности. 2013 г. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://kopilkaurokov.ru/biologiya/prochee/165594> (дата обращения 07.12.2015).
8. Леонтович, А.В. Исследовательская и проектная работа школьников/А.В. Леонтович, А.С. Савичев/ Под ред. А.В. Леонтовича. – М.: ВАКО, 2014. – 160 с.
9. Нетрусов, А.И. Микробиология: практикум для 10-11 классов/ А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 112 с.
10. Петрова, Е.Б. Изучение биологии с использованием учебного физического эксперимента/ Е.Б. Петрова// Биология в школе. – 2012. - № 10. – С. 45-48
11. Сергеев, И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений/ И.С. Сергеев. 2-е изд., испр. и доп. – М.: АРКТИ, 2005. – 80 с.
12. Тарасов, Л. В. Физика в природе. – Москва: Просвещение. – 1988
13. Тарасов, Л. Земля – беспокойная планета. Атмосфера, гидросфера, литосфера. – М.: ЛКИ. – 2013

- 14.Тяглова, Е.В. Исследовательская и проектная деятельность учащихся по биологии: методическое пособие/ Е.В. Тяглова – М.: Глобус, 2008. – 255 с.
- 15.Федорос, Е.И. Экология в экспериментах: учебное пособие для учащихся 10-11 классов общеобразовательных учреждений/ Федорос Е.И., Нечаева Г.А. – М.: Вентана-Граф, 2007. – 384 с.
- 16.Филиппов, А. Х. Учение об атмосфере. – Иркутск: Сибирский институт права, экономики и управления. – 2006.
- 17.Фокина, Л.А. Картография с основами топографии: учеб. пособ. для вузов / Л.А. Фокина. – М.: Гуманитар. Изд. Центр ВЛАДОС, 2005.– 335 с.
- 18.Ципилева, Т.А. Геоинформационные системы. Учебное пособие/ Т.А. Ципилева. –Томский межвузовский центр дистанционного образования, Томск, 2004 г., 162 стр.
- 19.Шапиро, Я.С. Микробиология: 10-11 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений/ Я.С. Шапиро. – М.: Вентана-Граф, 2008. – 272 с.
- 20.Шаршунова, М. Тонкослойная хроматография в фармации и клинической биохимии: в 2 ч. / М. Шаршунова, В. Шварц, Ч. Михалец. – М.: Мир, 1980.
- 21.Эксперименты и наблюдения на уроках биологии. Методическое пособие/ В.С. Анохина [и др.] – Минск: Беларуская Энцыклапедыя, 1998. – 202 с.

4.2. Материально-техническое обеспечение

Оборудование проекта «Курчатовский центр непрерывного Конвергентного (междисциплинарного) образования».