

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования города Москвы
«МОСКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт дополнительного образования

Дополнительная профессиональная программа
(повышения квалификации)

«Современные технологии в естественнонаучном образовании
школьников»

(72 ч.)

Авторы курса:

Шалашова М.М., д-р пед. наук, доцент
С.В. Лозовенко, канд. пед. наук., доцент
Груничева И.Г.

Москва, 2016

Раздел 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Совершенствование профессиональных компетенций педагогов в области современных технологий естественнонаучного образования, организации проектной и/или учебно-исследовательской деятельности обучающихся в области естественнонаучных дисциплин.

Совершенствуемые/новые компетенции

№	Компетенция	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование Код компетенции		
		Бакалавриат 44.03.01		Магистратура
		4 года	5 лет	
1	Способен использовать современные методы и технологии обучения и диагностики	ПК-2		
2	Способен организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативу, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности	ПК-7		
3	Способен руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	ПК-12		

1.2. Планируемые результаты обучения

№	Знать	Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, Код компетенции		
		Бакалавриат 44.03.01		Магистратура 44.04.01
		4 года	5 лет	
1	Требования ФГОС к организации образовательного процесса	ПК-2		
2	Современные методики и технологии обучения, методы и формы организации познавательной деятельности обучающихся, в том числе электронные ресурсы	ПК-2		
3.	Технологии обучения и организации проектной и/или исследовательской деятельности с учетом их образовательных интересов и потребностей обучающихся	ПК-12		
4.	Методику использования современного	ПК-2		

	учебного оборудования на уроках и во внеурочной деятельности	ПК-12		
6.	Методические приемы обучения, способствующие развитию познавательного интереса обучающихся к естественнонаучным дисциплинам	ПК-7		
7.	Технологии развития метапредметных умений, конвергентного, интерактивного и активного обучения по дисциплинам естественнонаучного цикла	ПК-7		
№	Уметь	Бакалавриат		Магистратура
		4 года	5 лет	
1.	Применять технологии организации образовательного процесса	ПК-2		
2.	Разрабатывать элективные и учебные курсы с учетом образовательных интересов обучающихся	ПК-7		
3.	Внедрять современные методы, формы, средства обучения, в том числе ЭОР	ПК-7		
4.	Организовывать и руководить проектно-исследовательской деятельностью учащихся	ПК-12		
5.	Использовать современное учебное оборудование в образовательном процессе, в том числе при организации конвергентного обучения	ПК-2 ПК-12		
6.	Организовывать проектную и исследовательскую деятельность школьников через использование современных сервисов и средств ИКТ	ПК-12		

Планируемые результаты обучения по программе соответствуют выполняемым трудовым действиям профессионального стандарта педагога:

Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции, реализуемые после обучения	Код	Трудовые действия
Код А Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных	Общепедагогическая функция. Обучение	А/01.6	Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного основного общего, среднего общего образования

организациях основного общего образования	Воспитательная деятельность	А/02.6	Управлять учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания, мотивируя их учебно- познавательную деятельность
	Развивающая деятельность	А/03.6	Освоение и применение психолого-педагогических технологий, необходимых для адресной работы с различными контингентами обучающихся

1.3. Категория обучающихся: педагоги естественнонаучных дисциплин

1.4. Форма обучения: очно-заочная.

1.5. Режим занятий, срок освоения программы: 6 часов в неделю.

1.6. Особенности программы: Программа является сетевой и включает модули от 3 образовательных организаций, что позволяет представить слушателям передовую практику, ресурсы от ведущих организаций в той области, расширяя тем самым образовательные возможности обучающихся. Программа состоит из модулей от 3 образовательных организаций, имеющих высокий потенциал как кадровый, так и материально-технический. Все слушатели проходят стажировку в общеобразовательных организациях города Москвы по индивидуальным темам (планам). В качестве базы стажировки рассматриваются школы- участники программы «Школьная лига РОСНАНО» или школы, участвующие в реализации Курчатовского проекта.

1.7. Общее количество часов – 72, из них 18 часов стажировка.

Раздел 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование модулей и разделов	Всего, час.	Виды учебных занятий, учебных работ		Формы контроля
			Лекции	Интерактивны е занятия	

1.	Модуль «Современные технологии в естественнонаучном образовании»	18	4	14	
1.1.	Современные технологии обучения естественнонаучных дисциплин. Пути и направления развития качества естественнонаучного образования.	4	2	2	
1.2.	Условия, способствующие развитию интереса обучающихся к естественнонаучным дисциплинам, формированию навыков технопредпринимательства	6	2	4	
1.3.	Проектная и исследовательская деятельность обучающихся как форма конвергентного образования.	4	-	4	Тематика проектных идей по конвергентному образованию обучающихся
1.4	Использование современного оборудования в исследовательской и проектной деятельности обучающихся	4		4	
2.	Модуль2. Формы и методы работы с электронными образовательными ресурсами по естественным наукам и основам нанотехнологий для организации урочной и внеурочной деятельности школьников (на основе ресурсов образовательной онлайн платформы СТЕМФОРД).	18	6	12	Методические рекомендации по использованию электронных ресурсов
2.1	Организация познавательной и проектно -исследовательской деятельности школьников через освоение основ нанотехнологий с использованием современных сервисов и средств ИКТ	2	2	0	

2.2.	Образовательные ресурсы образовательной онлайн платформы СТЕМФОРД по естествознанию и нанотехнологиям	8	2	6	
2.3.	Технологии конструирования и учебных занятий, предполагающих активную познавательную и проектно-исследовательскую деятельность школьников и изучение основ нанотехнологий	8	2	6	
3	Модуль 3. «Технология организации работы школьников в STEM-лаборатории»	18	4	14	Разработка сценария занятия с применением STEM-технологий
3.1.	STEM - образование (история, отечественный и зарубежный опыт)	6	4	2	
3.2.	Организация проектно-исследовательской деятельности учащихся в STEM-лаборатории	6		6	
3.3.	Образовательные игры в обучении естественно-научным дисциплинам.	6		6	
4.	Стажировка в образовательной организации	18		18	Защита проектной работы
4.1	Изучение педагогического опыта по организации занятий (мастер-классы по использованию оборудования конвергентного образования, использованию кейсов на уроках по предметам естественнонаучного цикла.)	6		6	
4.2	Подготовка и проведение открытого занятия (мастер-класса) с учащимися	6		6	

4.3	Защита проекта	6	6	
ИТОГО		72		

2.2. Сетевая форма обучения (при наличии)

№ п/п	Наименование организации	Участвует в реализации следующих модулей	Формы участия
1.	Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования города Москвы «Московский городской педагогический университет»	Модуль 1, стажировка	Организация обучения
2.	Автономная некоммерческая организация «Электронное образование для nanoиндустрии (eNano)».	Модуль 2	Организация обучения
3	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский педагогический государственный университет»	Модуль 3	Организация обучения

2.3. Рабочая программа

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
Модуль 1 «Современные технологии в естественнонаучном образовании»		
Тема 1.1. Современные технологии естественнонаучного образования. Пути и направления повышения качества естественнонаучного	Лекция, 2 часа	Концепции естественнонаучного образования школьников. Международные исследования в области естественнонаучного образования: результаты и поиск «проблемных зон».
	Интерактивное занятие	

о образования.	(семинар), 2 часа	Естественнонаучная грамотность обучающихся: современное состояние проблемы и пути совершенствования образовательного процесса. Современные технологии в естественнонаучном образовании: обзор и правила выбора оптимального варианта
Тема 1.2. Условия, способствующие развитию интереса обучающихся к естественнонаучным дисциплинам, формированию навыков технопредпринимательства.	Лекция, 2 часа	Методы и средства развития познавательного интереса к дисциплинам естественнонаучного цикла.
	Проблемно-ориентированное занятие, 4 часа	Основы проектирования содержания естественнонаучных дисциплин. Критерии отбора содержания учебного материала. Формы и методы формирования навыков технологического предпринимательства у обучающихся. Анализ опыта школьниц Программы «Школьная лига РОСНАНО»
Тема 1.3. Проектная деятельность обучающихся как форма конвергентного образования	Проблемно-ориентированное занятие, 4 часа	Конвергентное образование, основные подходы и принципы. Организация проектной и исследовательской деятельности обучающихся в области естествознания.
Тема 1.4. Использование современного оборудования в исследовательской и проектной деятельности обучающихся.	Практикум, 4 часа	Оборудование Курчатовского проекта: возможности и технологии работы. СТА- лаборатория (проект РОСНАНО), ее роль в формировании интереса к области высоких технологий и развития навыков проектной деятельности.
Модуль 2: Формы и методы работы с электронными образовательными ресурсами по естественным наукам и основам нанотехнологий для организации урочной и внеурочной деятельности школьников (на основе ресурсов образовательной онлайн платформы СТЕМФОРД).		

<p>Тема 2.1. Организация познавательной и проектно - исследовательской деятельности школьников через освоение основ нанотехнологий с использованием современных сервисов и средств ИКТ</p>	<p>Лекция, 2 часа</p>	<p>Основы проектирования учебно-исследовательской деятельности школьников с использованием ИКТ. STEM основы нанотехнологий в дистанционном и сешанном форматах.</p>
<p>Тема 2.2. Образовательные ресурсы образовательной онлайн платформы СТЕМФОРД по естествознанию и нанотехнологиям</p>	<p>Лекция, 2 часа</p>	<p>Презентация электронных ресурсов образовательной платформы СТЕМФОРД.</p>
	<p>Практикум, 6 часов</p>	<p>Изучение и анализ педагогического и методического потенциала электронных ресурсов образовательной платформы СТЕМФОРД.</p>
<p>Тема 2.3. Технологии конструирования и оценки учебных заданий, предполагающих активную познавательную и проектно - исследовательскую деятельность школьников и изучение основ нанотехнологий</p>	<p>Лекция, 2 часа</p>	<p>Основы методического обеспечения образовательной онлайн платформы СТЕМФОРД</p>
	<p>Практикум, 6 часов</p>	
		<p>Разработка методических рекомендаций по использованию ресурсов образовательной онлайн платформы СТЕМФОРД в урочной и внеурочной деятельности</p>
<p>Модуль 3. «Технология организации работы школьников в STEM-лаборатории»</p>		

<p>Тема 3.1.</p> <p>STEM - образование (история, отечественный и зарубежный опыт)</p>	<p>Лекция, 4 часа</p> <hr/> <p>Интерактивное занятие (семинар), 2 часа</p>	<p>Обзор современных интерактивных методик обучения. Направление «STEM» – одно из ведущих направлений в мировом образовании. «STEM»: S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics, или: естественные науки, технология, инженерное искусство, математика. Опыт США, Европы, Китая, Сингапура и Кореи. STEM-центры в России. Опыт работы школ Москвы...</p> <p>Использование современных интерактивных технологий в естественно-научном образовании.</p>
<p>Тема 3.2.</p> <p>Проектно-исследовательская деятельность учащихся в STEM-лаборатории</p>	<p>Практикум 6 часов</p>	<p>Организация проектно-исследовательской деятельности учащихся в STEM-лаборатории. Цифровые лаборатории – эффективный инструмент расширения возможностей естественно-научных исследований. Технология измерения различных параметров с помощью цифровых и аналоговых датчиков. Основные принципы работы с цифровыми и аналоговыми датчиками. Особенности установки программного обеспечения, подключения датчиков, настройки параметров измерений.</p>
<p>Тема 3.3.</p> <p>Образовательные игры в обучении естественно-научным дисциплинам.</p>	<p>Проблемно-ориентированное занятие 6 часов</p>	<p>Особенности организации и проведения образовательных игр, рефлексии результатов обучения. Способы диагностики успеваемости учащихся в рамках STEM-игр. Форматы встраивания образовательных игр в преподавание предметов, в дополнительные занятия, в учебные проекты.</p>
<p>Модуль 4 . Стажировка в образовательной организации</p>		
<p>Тема 4.1.</p> <p>Изучение педагогического опыта по организации</p>	<p>Практикум, 6 часов</p>	<p>Мастер-классы по использованию Курчатовского оборудования как инструментария достижения на уроке задач конвергентного образования, развития метапредметных результатов и исследовательских умений.</p>

занятий (мастер-классы по использованию оборудования конвергентного образования, использованию кейсов на уроках по предметам естественнонаучного цикла.)		Разработка средств обучения с целью достижения на уроке требований ФГОС (по предметам). Разработка и использование кейсов с целью формирования функциональной грамотности обучающихся и развития интереса к предмету.
Тема 4.2. Подготовка и проведение открытого занятия (мастер-класса) с учащимися	Практикум, 6 часов	Подготовка и проведение слушателями открытых занятий со школьниками. Предполагается проведение занятий с обучающимися профильных классов(естественнонаучный профиль, медицинские классы)
Тема 4.3. Защита проектов	6 часов	Публичная защита проектов.

Раздел 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

3.1 Характеристика оценочных средств

Модуль	Вид аттестации	Форма контроля	Характеристика оценочных материалов
Модуль 1	Текущая	Проектное задание	Тематика проектных идей обучающихся с целью реализации конвергентного образования в школе
Модуль 2	Текущая	Проектное задание	Методические рекомендации по использованию электронных ресурсов
Модуль 3	Текущая	Проектное задание	Разработка сценария занятия с применением STEM-технологий
	Итоговая аттестация	Защита проектной работы	<i>Задание к проектной работе:</i> Разработать проект (на выбор): - кейсы по предметам; - технология проведения исследовательской работы обучающимися, способствующей формированию конвергентного образования; - технологическая карта урока, раскрывающего

			<p>возможности использования Курчатовского оборудования в учебном процессе.</p> <p><i>Требования к структуре и содержанию проектной работы:</i></p> <p>Работа носит практико-ориентированный характер, отражает уровень владения умениями проектирования содержания и отбора форм обучения, с учетом поставленных задач.</p> <p>В проекте должны быть отражены: наименование программы, класс (возраст обучающихся), место в учебном плане, цель, результаты обучения, формы и методы обучения, технологии работы с учебным оборудованием.</p> <p><i>Требования к оформлению проектной работы и процедуре ее защиты:</i></p> <p>А) Работа предоставляется на электронном носителе. Требования к оформлению: 14 кегль, междустрочный интервал – 1,5, нумерация страниц.</p> <p>Б) <i>Критерии оценки итоговой работы и процедура ее защиты</i></p> <p>Защита итоговой работы проводится по следующим позициям (критериям):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проработанность проекта. • Соответствие выбранных форм и методов цели и планируемым результатам обучения. • Соответствие отобранного содержания обучения цели и планируемым результатам обучения. • Соответствие использованного оборудования целям обучения и возможности проведения учебных исследований.
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.2. Контрольно-измерительные материалы

№	Предмет оценивания	Формы и методы оценивания	Характеристика оценочных материалов	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Комплекты оценочных средств	Виды аттестации
---	--------------------	---------------------------	-------------------------------------	-----------------------	---------------------	-----------------------------	-----------------

1	<p>ПК-2 Способен использовать современные методы и технологии обучения и диагностики</p> <p>ПК-7 Способен организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативу, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности</p> <p>ПК-12 Способен руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся</p>	Защита проекта	<p>Методические рекомендации по использованию кейсов, проведению исследовательской работы обучающимся, способствующей формированию конвергентного образования. Возможно разработка технологической карты урока, раскрывающей возможности использования Курчатовского оборудования в учебном процессе.</p>	Демонстрация профессиональных компетенций	<p>1) Проработанность проекта</p> <p>2) Соответствие выбранных форм и методов цели и планируемым результатам обучения..</p> <p>3) Соответствие отобранного содержания обучения цели и планируемым результатам обучения.</p> <p>4) Соответствие использованного оборудования целям обучения и возможности проведения учебных исследований.</p>	Требования к проектной работе, процедуре защиты проектной работы	Итоговая
---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------	----------

Раздел 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы (литература)

Основная:

1. Бухаркина М.Ю., Полат Е.С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: Учебное пособие / под ред. Е.С. Полат. – М.: Изд. Центр «Академия», 2010. – 368 с
2. Зимняя И.А. Педагогическая психология: учебное пособие. М.: Логос, 2010 – 320 с.
3. Копотева Г.Л., Логвинова И.М. Проектируем урок, формирующий универсальные учебные действия. М.: Учитель, 2014 – 214 с.
4. Образовательная программа школы. Концепция проекта «Школьная лига РОСНАНО». Спб.: Образовательный центр «Участие», 2011. – 56 с.
5. Обучение в области естественных, технических, инженерных и математических наук в США: программа STEM (Перевод доклада) /Портал психологических изданий PsyJournals.ru — <http://psyjournals.ru/psyedu/2011/n4/> [Психологическая наука и образование №4/2011]
6. Поливанова К.Н. Проектная деятельность школьников. Серия «Работаем по новым стандартам». М.: Просвещение, 2011.
7. ФГОС основного общего образования. Утвержден приказом Минобрнауки России от 17 декабря 2010 г. № 1897.
8. Формирование УУД в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / под ред. А.Г. Асмолова. М.: Просвещение, 2011.

Дополнительная:

1. Барыкин А.Н., Икрянников В.О. Белые пятна теории и практики

- технологического предпринимательства // Менеджмент инноваций. 2010, №. 03 (11).- с. 204-215.
2. Бухаркина М.Ю., Полат Е.С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: учебное пособие / под ред. Е. С. Полат – М.: Изд. Центр «Академия», 2010. – 368 с.
 3. Галактионова Т.Г., Жук С.Г., Назаровская Я.Г., Саввина С.О. «Текст науки. Портфель читателя: опыты, эксперименты, открытия» - СПб.: АНПО «Школьная лига», ООО Издательство «Лема», 2013- 44 с.
 4. Иванова Е.О., Осмоловская И.М. Теория обучения в информационном обществе. Серия «Работаем по новым стандартам». М.: Просвещение, 2011.
 5. Люблинская И. Е. STEM в школе и новые стандарты среднего естественно-научного образования в США. /Проблемы преподавания естествознания в России и зарубежом / Под редакцией Петровой Е. Б. - М.: ЛЕНАНД, 2014 - 160 с. - С.6-24 (Психология, педагогика, технология обучения. № 44)
 6. Рубцов В.В. Проектируем развивающую образовательную среду школы/В.В. Рубцов, Т.Г. Ивошина- М, 2002.
 7. Суматохин С.В. Требования ФГОС к учебно-исследовательской и проектной деятельности // Биология в школе. – 2013. - №5. -с.60-67.
 8. Федосеев А.И. Ролевые игры как образовательная технология // Сборник Инновационные технологии в образовании (выпуск №2: Образовательная игра) / Под ред. Абылгазиева И.И. и Ильина И.В. — М: МАКС Пресс, 2011
 9. Федченко Л.Н. Федеральные государственные образовательные стандарты: особенности и порядок введения // Справочник руководителя образовательного учреждения. – 2011. – № 5. – с. 20-25.

10. Фомина Н.Б. Формирование многоуровневой системы оценки качества образования: методическое пособие- Самара, Издательский дом «Федоров», 2016. -114с.
11. Шалашова М.М. Кодификатор личностных и метапредметных результатов // Справочник заместителя директора школы.-2013-№ 4-с. 51-62

Интернет-ресурсы:

1. <https://newtonew.com/discussions/svetlana-sadakova-digital-biologija-v-licee-baumanskij>
2. <https://newtonew.com/discussions/videogames-as-school-lessons>
3. <http://hi-news.ru/>

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

- оборудованные аудитории для проведения аудиторных занятий;
- мультимедийное оборудование (компьютер, интерактивная доска, мультимедиапроектор и пр.);
- доступ в систему дистанционного обучения;
- компьютерные презентации, учебно-методические и оценочные материалы;
- лабораторное оборудование, в том числе Курчатовского проекта.

Программное обеспечение современных информационно–коммуникационных технологий

- Системное прикладное программное обеспечение (операционные системы, антивирусы, программы для обслуживания телекоммуникационных сетей);
- Прикладное программное обеспечение общего назначения (текстовые процессоры, электронные таблицы, программы для работы с графикой, браузеры);

- Прикладное программное обеспечение для работы с датчиковыми системами.
- Прикладное программное обеспечение для работы с цифровым микроскопом.

4.3. Образовательные технологии, используемые в процессе реализации программы

При обучении преобладают интерактивные технологии обучения, проектные сессии, мастер-классы.

В процессе реализации программы используются лекции с элементами обсуждения проблем, дискуссии, технологии проблемно-ориентированного и проектно-ориентированного обучения, технологии решения технологических задач.

Утверждено на заседании кафедры
профессионального развития педагогических работников института
дополнительного образования

Протокол № ___ от «__» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____ / _____ /