

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

**Институт дополнительного образования**

**Дополнительная профессиональная программа  
(повышения квалификации)**

**«Методические приемы и инструментарий формирования  
естественнонаучной грамотности обучающихся»**

**(72 ч.)**

Авторы курса:

М.М. Шалашова, д-р пед. наук, доцент

Г.С. Ковалева, канд. пед. наук, доцент

А.Ю. Пентин, канд. физ.-матем. наук,  
доцент

**Москва, 2017**

## Раздел 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

### 1.1. Цель реализации программы

Совершенствование профессиональных компетенций педагогов в области технологий формирования естественнонаучной грамотности обучающихся, организации проектной и/или учебно-исследовательской деятельности обучающихся в области естественных наук.

#### Совершенствуемые/новые компетенции

№	Компетенция	Направление подготовки Педагогическое образование Код компетенции		
		Бакалавриат		Магистратура 44.04.01
		4 года 44.03.01	5 лет 44.03.05	
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 Педагогическое образование Код компетенции		
		Бакалавриат		Магистратура 44.04.01
		4 года 44.03.01	5 лет 44.03.05	
1	Содержание и структуру естественнонаучной грамотности обучающихся в контексте международных исследований качества образования и требований ФГОС	ПК-2		
2	Технологии проектирования рабочей программы по предмету и урока/занятия, направленных на формирование естественнонаучной грамотности обучающихся, с учетом возрастных особенностей и познавательных интересов	ПК-2		
3.	Технологии организации проектной и/или исследовательской деятельности, с учетом образовательных интересов и потребностей обучающихся	ПК-12		
4.	Методику разработки и эффективного инструментария формирования	ПК-2		

	естественнонаучной грамотности обучающихся на уроке и во внеурочной деятельности			
6.	Методические приемы обучения, способствующие развитию познавательного интереса обучающихся к естественнонаучным дисциплинам	ПК-7		
7.	Технологии конвергентного образования и междисциплинарного подхода к изучению дисциплин естественнонаучного цикла	ПК-7		
№	Уметь	Бакалавриат		Магистратура 44.04.01
		4 года 44.03.01	5 лет 44.03.05	
1.	Применять технологии проектирования образовательного процесса, разрабатывать учебные программы, сценарии уроков с целью формированию естественнонаучной грамотности обучающихся	ПК-2		
2.	Разрабатывать и применять в учебном процессе инструментарий формирования естественнонаучной грамотности у обучающихся	ПК-7		
3.	Осуществлять отбор методов обучения, способствующих развитию интереса к естественнонаучным дисциплинам	ПК-7		
4.	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 организациях основного общего образования	Общепедагогическая функция. Обучение	А/01.6	Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного основного общего, среднего 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	<b>A/03.6</b>	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 модульной, предполагает изучение лучшей педагогической практики в области методики преподавания естественнонаучных дисциплин, знакомство с результатами международных исследований качества образования с целью рефлексии и трансформации имеющегося у педагога опыта, с учетом новых задач и результатов исследований. Итоговой аттестацией является защита групповых и/или индивидуальных проектов педагогов, раскрывающих технологии и методики формирования естественнонаучной грамотности обучающихся, с учетом возрастных особенностей и познавательных интересов обучающихся.

**1.7.** Общее количество часов – 72, из них 18 часов дистанционное обучение.

## 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	Интерактивные занятия	Дистанционные занятия	
1.	<b>Модуль 1</b> <i>«Содержание понятия «естественнонаучная грамотность» и способы ее оценивания»</i>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	
1.1.	Содержание понятия «естественнонаучная грамотность». Связь основных компетенций естественнонаучной грамотности с требованиями ФГОС	4	2	2		
1.2.	Анализ результатов международного исследования PISA по оцениванию естественнонаучной грамотности 15-летних школьников	4	2		2	
1.3.	Типы заданий PISA по оцениванию естественнонаучной грамотности. Критерии оценивания	8	2	4	2	
1.4	Поэтапное формирование естественнонаучной грамотности при изучении естественнонаучных предметов в начальной и основной школе	6	2	2	2	
2.	<b>Модуль 2. Технологии формирования естественнонаучной грамотности школьников</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	
2.1	Современные технологии обучения естественнонаучных дисциплин. Выбор методов и средств достижения естественнонаучной грамотности школьников	6	2	2	2	
2.2.	Инструментарий развития интереса к предметам естественнонаучного цикла на уроке и во внеурочной деятельности	8	2	4	2	

2.3.	Проектная и исследовательская деятельность обучающихся: технологии организации, критерии оценивания	8	2	4	2	
3	<b>Модуль 3.</b> «Проектирование рабочей программы изучения естественнонаучной дисциплины, направленной на формирование естественнонаучной грамотности»	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	
3.1.	Современные требования к учебной программе естественнонаучного предмета	6	2	2	2	
3.2.	Модели учебных занятий (уроков) по естественнонаучным дисциплинам, направленных на формирование естественнонаучной	8	2	4	2	
3.3.	Проектирование модуля учебной программы естественнонаучной дисциплины, направленной на формирование естественнонаучной грамотности	8		6	2	
4.	<b>Итоговая аттестация.</b>	<b>6</b>		<b>6</b>		Защита проектной работы
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>54</b>		

### 2.2.2. Рабочая программа

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
<b>Модуль 1</b> « <i>Содержание понятия «естественнонаучная грамотность» и способы ее оценивания</i> »		
Тема 1.1. Содержание понятия «естественнонаучная грамотность». Связь основных компетенций естественнонаучной грамотности с требованиями ФГОС	Лекция, 2 часа	Различные интерпретации понятия «естественнонаучная грамотность». Основные компетенции естественнонаучной грамотности в интерпретации международного исследования PISA. Умения, входящие в состав основных компетенций. Соотнесение естественнонаучной грамотности с метапредметными, предметными и личностными образовательными результатами, предусмотренными ФГОС.

	Интерактивное занятие (семинар), 2 часа	Разработка функциональной схемы (карты понятий, concept map), описывающей структурные связи и содержание естественнонаучной грамотности. Выявление особенностей формирования естественнонаучной грамотности при изучении естественнонаучных предметов
Тема 1.2. Анализ результатов международного исследования PISA по оцениванию естественнонаучной грамотности 15-летних школьников	Лекция, 2 часа	Международная шкала и уровни естественнонаучной грамотности. Основные результаты российских учащихся в исследовании PISA 2015. Выявленные проблемы в сформированности естественнонаучной грамотности (по содержательным областям компетенциям и контекстным ситуациям).
	Дистанционно 2 часа	Основные показатели сформированности естественнонаучной грамотности
Тема 1.3. Типы заданий PISA по оцениванию естественнонаучной грамотности. Критерии оценивания	Лекция, 2 часа	Основные типы заданий для оценки естественнонаучной грамотности, используемые в исследовании PISA. Классификация заданий. Основные характеристики заданий. Отличие заданий, оценивающих разные уровни естественнонаучной грамотности.
	Практикум, 4 часа	Анализ открытого банка заданий для оценки естественнонаучной грамотности. Выявление особенностей заданий, вызывающих трудности у российских учащихся, выявление причин этих трудностей.
	Дистанционно 2 часа	Критерии оценивания заданий разного типа. Особенности оценивания заданий в исследовании PISA от оценивания в ходе итоговой аттестации учащихся в форме ГИА.
Тема 1.4. Поэтапное формирование естественнонаучной грамотности при изучении естественнонаучных предметов в начальной и	Лекция, 2 часа	Особенности формирования естественнонаучной грамотности в отдельных естественнонаучных предметах. Этапы формирования естественнонаучной грамотности. Особенности формирования естественнонаучной грамотности в начальной и основной школе.

основной школе	Интерактивное занятие (проектная работа), 2 часа	Планирование учебной деятельности по формированию естественнонаучной грамотности в начальной и основной школе..
	Дистанционно, 2 часа	Условия для эффективной работы по формированию естественнонаучной грамотности
<i>Модуль 2: Технологии формирования естественнонаучной грамотности школьников</i>		
Тема 2.1. Современные технологии обучения естественнонаучных дисциплин. Выбор методов и средств достижения естественнонаучной грамотности школьников	Лекция, 2 часа	Естественнонаучная грамотность обучающихся: современное состояние проблемы и пути совершенствования образовательного процесса. Интерактивные технологии в естественно-научном образовании
	Интерактивное занятие (проектная работа в группах), 2 часа	Современные технологии в естественнонаучном образовании: обзор и правила выбора оптимального варианта
	Дистанционно 2 часа	Инструментарий и методические приемы развития методологических умений обучающихся на предметах естественнонаучного цикла
Тема 2.2. Инструментарий развития интереса к предметам естественнонаучного цикла на уроке и во внеурочной деятельности	Лекция, 2 часа	Методы и средства развития интереса обучающихся к естественнонаучным дисциплинам
	Интерактивное занятие (проектная работа в группах), 4 часа	Разработка и анализ учебных заданий, направленных на формирование естественнонаучной грамотности обучающихся. Разработка междисциплинарных заданий/кейсов для развития интереса к предмету.
	Дистанционно 2 часа	Кейс-стадии. Технологии обучения с помощью кейс метода, правила разработки кейса
Тема 2.3. Проектная и исследовательская деятельность обучающихся: целевые задачи, технологии организации, критерии	Лекция, 2 часа	Организация проектной и исследовательской деятельности обучающихся в области естествознания. Специфика содержания проектных работ или учебных исследований, способствующих формированию естественнонаучной грамотности обучающихся
	Интерактивное занятие (проектная работа в группах), 4 часа	



оценивания	Дистанционно 2 часа	Разработка тематики проектных работ или учебных исследований, с учетом возрастных или индивидуальных особенностей обучающихся (в области естественнонаучных дисциплин) Критерии оценивания и самооценивания проектных и учебно-исследовательских работ школьников
<b>Модуль 3. «Проектирование рабочей программы изучения естественнонаучной дисциплины, направленной на формирование естественнонаучной грамотности»</b>		
Тема 3.1. Современные требования к учебной программе естественнонаучного предмета	Лекция, 2 часа	Современный дизайн учебной программы естественнонаучного предмета. Примеры зарубежных программ. Знание/понимание, умения, основные учебные задачи как координаты представления каждого элемента содержания. .
	Практикум, 2 часа	Анализ программ естественнонаучного образования ряда стран (например, Сингапур, Республика Корея, Финляндия).
	Дистанционно 2 часа	Методы оценивания и используемые технологии как составляющие учебной программы по предмету.
Тема 3.2. Модели учебных занятий (уроков) по естественнонаучным дисциплинам, направленных на формирование естественнонаучной грамотности	Лекция, 2 часа	Современный урок естественнонаучного предмета. Проблемный подход к построению урока. Естественнонаучный эксперимент (опыт) как центральная составляющая урока. Организация видов деятельности на уроке, соответствующих базовым компетенциям естественнонаучной грамотности.
	Практикум, 4 часа	Разработка сценариев уроков по выбранной теме естественнонаучного предмета.
	Дистанционно 2 часа	Виды деятельности, способствующие достижению базовых компетенций естественнонаучной грамотности.
Тема 3.3. Проектирование модуля учебной программы естественнонаучно	Практикум, 6 часов	Разработка элемента или модуля учебной программы естественнонаучного предмета, направленного на формирование естественнонаучной грамотности.

й дисциплины, направленной на формирование естественнонаучной грамотности	Дистанционно 2 часа	Требования к содержанию рабочей программы по дисциплинам естественнонаучного цикла
<b>Итоговая аттестация. Защита проектной работы, 6 ч.</b>		

### Раздел 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### 3.1 Характеристика оценочных средств

Модуль	Вид аттестации	Форма контроля	Характеристика оценочных материалов
Модуль 1	Текущая	Зачет	Характеристика открытых заданий PISA по параметрам: компетенции, контекст, содержательная область, уровень сложности.
Модуль 2	Текущая	Проектное задание	Разработка инструментария формирования естественнонаучной грамотности обучающихся.
Модуль 3	Текущая	Проектное задание	Разработка модели урока, направленного на формирование естественнонаучной грамотности.
	Итоговая аттестация	Защита проектной работы	<p><i>Задание к проектной работе:</i>            Разработать проект (на выбор):            -кейсы/междисциплинарные задания ;            -проект урока или занятия внеурочной деятельности с целью достижения грамотности обучающихся в области естественнонаучных дисциплин (по выбору педагога).</p> <p><i>Требования к структуре и содержанию проектной работы:</i>            Работа носит практико-ориентированный характер, отражает уровень владения умениями проектировать урок/внеурочное занятие, осуществлять отбор содержания и форм обучения, с учетом поставленных задач. В проекте должны быть отражены: возраст обучающихся, место урока/занятия в учебном плане, цель, результаты обучения, формы и методы обучения.</p> <p><i>Требования к оформлению проектной работы и процедуре ее защиты:</i>            А) Работа предоставляется на электронном носителе. Требования к оформлению: 14 кегль, междустрочный интервал – 1,5, нумерация страниц.            Б) <i>Критерии оценки итоговой работы и процедура ее защиты</i>            Защита итоговой работы проводится по следующим позициям (критериям):</p>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Актуальность темы и владение предметным содержанием.</li> <li>• Соответствие выбранных форм и методов планируемому результату обучения.</li> <li>• Соответствие содержания обучения цели и планируемому результату обучения.</li> <li>• Валидность предложенного инструментария.</li> </ul>
--	--	--	--

### **Примеры проектных работ:**

1. На основе анализа результатов международных исследований качества образования (PISA) выявите основные дефициты обучающихся в области естественнонаучной грамотности. Предложите основные пути преодоления этих дефицитов обучающихся.

2. Разработайте проект урока или внеурочного занятия, способствующего формированию естественнонаучной грамотности обучающихся.

3. Разработайте задание (кейс) для школьников, направленные на развитие способности научно обосновывать явления, применять методы естественнонаучного исследования.

4. Разработайте задание, направленное на развитие методологических знаний обучающихся.

5. Разработайте задание для школьников, направленное на диагностику умения использовать научные доказательства для получения выводов в сфере естественнонаучных дисциплин.

6. Разработайте элемент или модуль учебной программы естественнонаучного предмета, направленный на формирование естественнонаучной грамотности.

## **Раздел 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

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

#### **Основная:**

1. Ковалева Г.С. Оценка естественнонаучной грамотности в рамках международного исследования PISA-2006 // Школьные технологии, 2008, № 4, с.147-169

2. Качество образования в российской школе: по результатам международных исследований./ Науч. ред. Г. С. Ковалева. – М.: Логос, 2006.

3. Основные результаты международного исследования образовательных достижений учащихся PISA-2009. Аналитический отчет / Под науч. Ред. Г.С. Ковалевой. – М.: МАКС Пресс, 2012. – 176 с.

4. 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)

5. Особенности формирования функциональной грамотности учащихся старшей школы по предметам естественно-научного цикла. Методическое пособие- Астана, Национальная академия образования им. И. Алтынсарина, 2013. – 38 с.

6. Межпредметная учебная интеграция в школьном образовании (Из методического опыта «Школьной лиги») / Под ред.В.Ю. Пузыревского-СПб, «Лема», 2013-136с.

7. Пентин А.Ю. Некоторые направления модернизации содержания естественнонаучных предметов основной школы: формирование естественнонаучной грамотности / В сб. «Опыт преподавания естествознания в России и за рубежом». – М.: ИНФРА-М, 2015.

8. Пентин А.Ю. От задачи формирования естественнонаучной грамотности учащихся к необходимым компетентностям учителей естественнонаучных дисциплин // Непрерывное педагогическое образование-2012- №1- 158с.

#### **Дополнительная:**

1. 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.

2. Ковалева Г.С., Красновский Э.А., Краснокутская Л.П., Краснянская К.А. Оценка знаний и умений. Международная программа PISA. Педагогическая диагностика, 2002, №1.

3. Рубцов В.В. Проектируем развивающую образовательную среду школы/В.В. Рубцов, Т.Г. Ивошина - М, 2002.

4. Международная оценка образовательных достижений учащихся (PISA). Примеры заданий по естествознанию.//Центр оценки качества образования, ИСМО РАО, 2007.

5. 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.

6. Открытые задания. Исследование PISA 2015. [www.centeroko.ru](http://www.centeroko.ru) 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]

7. Шалашова М.М. Кодификатор личностных и метапредметных результатов // Справочник заместителя директора школы.- 2013-№ 4-с. 51- 62

8. Суматохин С.В. Требования ФГОС к учебно-исследовательской и проектной деятельности // Биология в школе. – 2013. - №5. - с.60-67.

### **Интернет-ресурсы:**

1. Основные результаты международного исследования PISA-2015 (краткий отчет на русском языке). / На сайте Центра оценки качества образования Института стратегии развития образования РАО: <http://centeroko.ru>.
2. <https://newtonew.com/discussions/svetlana-sadakova-digital-biologija-v-licee-baumanskij>
3. <http://www.metodist.lbz.ru/>
4. <http://timss2015.org/> - Международный координационный центр по проведению исследования TIMSS.
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. Основные результаты международного исследования PISA-2012. [www.centeroko.ru](http://www.centeroko.ru)
7. Основные результаты международного исследования PISA-2015. [www.centeroko.ru](http://www.centeroko.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).

## **4.3. Образовательные технологии, используемые в процессе реализации программы**

В обучении преобладают интерактивные технологии обучения, предусмотрена проектная работа слушателей. В процессе реализации программы используются лекции с элементами обсуждения проблем, дискуссии, технологии проблемно-ориентированного и проектно-ориентированного обучения, технологии решения ситуационных задач.

Утверждено на заседании кафедры  
профессионального развития педагогических работников института  
дополнительного образования

Протокол № \_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Зав. кафедрой** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /