

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
«МОСКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ГБОУ ВО МГПУ)**

Институт дополнительного образования

СОГЛАСОВАНО

Секретарь Координационного совета
по дополнительному образованию
ГБОУ ВО МГПУ

_____ Г.В. Чаганова
Протокол № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор
ГБОУ ВО МГПУ

_____ Е.Н. Геворкян
« _____ » _____ 2015 г.

**Дополнительная профессиональная программа
(повышения квалификации)**

**«Современные подходы к преподаванию естественнонаучных
дисциплин, основ нанотехнологий»
(72 часа)**

Авторы курса:

М.М. Шалашова, доктор. пед. наук, доцент

Д. А. Махотин, кандидат пед.наук, доцент

С.В. Суматохин, доктор пед. наук, профессор

Москва, 2015

Раздел 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Цель: совершенствование профессиональных компетенций педагога в области методики преподавания естественнонаучных дисциплин, развитию познавательного интереса обучающихся к современным достижениям естественных наук и технологий.

№ п/п	Компетенция	Направление подготовки 050100 Педагогическое образование код компетенции		
		Бакалавриат		Магистратура
		4 года	5 лет	
1.	Готовность применять современные методики и технологии, в том числе и информационные, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса образовательных организаций на ступени среднего (полного) общего образования	ПК-2		
2.	Способность формировать образовательную среду и использовать свои способности в реализации задач инновационной образовательной политики			ПК-3
3.	Способность руководить исследовательской работой обучающихся			ПК-4

1.2. Планируемые результаты обучения

	Знать	Направление подготовки 050100 педагогическое образование Код компетенции		
		Бакалавриат		Магистратура
		4 года	5 лет	
1.	Современные методики и технологии обучения, методы и формы организации познавательной деятельности обучающихся.	ПК-2		
2.	Инновационные процессы в образовании. Методологические основы проектирования образовательной системы в свете требований ФГОС, развития естественнонаучного и			ПК-3

	технологического образования.			
3.	Требования к содержанию и структуре основной образовательной программы основного общего образования в соответствии с требованиями ФГОС.			ПК-3
4.	Требования к условиям реализации ООП, использование современного учебного оборудования в образовательном процессе. Методы и средства управления высокотехнологической образовательной средой.			ПК-3
5.	Методы и средства организации проектной и исследовательской деятельности обучающихся.			ПК-4
6.	Европейский и российский опыт организации проектной и исследовательской деятельности обучающихся.			ПК-4
	Уметь	Бакалавриат		Магистратура
		4 года	5 лет	
1.	Уметь проектировать образовательную систему, способствующую развитию интереса к естественнонаучным дисциплинам.			ПК-3
2.	Использовать современное учебное оборудование в образовательном процессе.	ПК-3		
3.	Использовать технологии обучения, методы и средства организации познавательной деятельности обучающихся			ПК-2
4.	Определять эффективные методы и средства организации проектной и исследовательской деятельности обучающихся.			ПК-4

Планируемые результаты обучения по программе соответствуют выполняемым трудовым действиям по профессиональному стандарту педагога:

Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции, реализуемые после обучения	Код	Трудовые действия
Код А Педагогическая деятельность по	Общепедагогическая функция. Обучение	А/01.6	Осуществление профессиональной

проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования			деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного основного общего, среднего общего образования
	Воспитательная деятельность	A/02.6	Реализация современных, в том числе интерактивных, форм и методов воспитательной работы, используя их как на занятии, так и во внеурочной деятельности
	Развивающая деятельность	A/03.6	Развитие у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, формирование гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира, формирование у обучающихся культуры здорового и безопасного образа жизни

Категория слушателей: педагоги образовательных организаций.

1.4. Форма обучения: очно-заочная (с использованием ДОТ).

1.5. Режим занятий, срок освоения программы: 6 часов в день, 1 раз в неделю.

Раздел 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Всего часов	В том числе:		Формы контроля
			Лекции	Практич. занятия	

	Базовая часть				
1	Модуль 1. Методологические основы и содержание ФГОС	18	10	8	
1.1.	Инновационные процессы в образовании. ФГОС как инструмент модернизации российского образования.	6	2	4	Входное тестирование
1.2.	Системно-деятельностный подход как методологическая основа ФГОС.	6	2	4	
1.3.	Культурологический подход к формированию содержания образования. Наука, природа и человечество как базовые ценности и приоритеты естественнонаучного образования.	6	4	2	
2	Модуль 2. Современные технологии в естественнонаучном образовании	24	8	16	
2.1	Современные технологии обучения в области естественнонаучных дисциплин. Пути и направления развития естественнонаучного образования.	4	2	2	
2.2	Требования ФГОС к условиям реализации ООП. Использование современного оборудования в исследовательской и проектной деятельности обучающихся. Мастер– класс с использованием оборудования «НАНОЛАБ»	6	2	4	
2.3.	Изучение современных достижений науки и техники в основной школе. Наноиндустрия и высокотехнологичное	4	4		

	производство в РФ				
2.4	Внеурочная проектная деятельность обучающихся как возможность реализации междисциплинарного и интегрированного подходов к обучению.	6		6	
2.5	Педагогические модели научного творчества учащихся. Открытый и закрытый типы научно-исследовательской деятельности школьников	4		4	
	Профильная часть (предметно-методическая), вариативные модули				
3	Модуль для учителей химии	24	8	16	
3.1	Наноструктуры их получение, свойства и применение.	4	4		
3.2	Возможности изучения элементов нанотехнологии в курсе химии основной школы.	6	2	4	
3.3	Организация проектной и исследовательской деятельности обучающихся по химии с элементами нанотехнологий. Мастер классы педагогов образовательных организаций – участниц Программы «Школьная лига РОСНАНО»	6		6	Анализ видеоматериалов, кейс
3.4	Разработка учебных занятий с элементами нанохимии	8	2	6	
3	Модуль для учителей биологии	24	14	10	
3.1	Основные направления развития нанобиотехнологий	10	6	4	
3.2	Изучение элементов нанобиотехнологий в курсе биологии основной школы (5-9 классы)	8	2	6	
3.3	Разработка учебных занятий по биологии с элементами нанобиотехнологий	6	2	4	Анализ видеоматериалов, кейс
3	Модуль для учителей физики	24	14	10	
3.1	Основные понятия	8	4	4	

	нанотехнологий, методы исследования нано- и микроразмерных объектов				
3.2	Перспективные направления использования знаний о нанотехнологиях в курсе физики основной школы. Наноэнергетика.	8	4	4	
3.3	Методика использования в школьном курсе физики современного оборудования, изучения технологий. Мастер-класс педагогов школ-участниц Программы «Школьная лига РОСНАНО»	8	2	6	Анализ видеоматериалов, кейс
4.	Групповая консультация (по вариативным модулям)	6	-	6	
	Итоговая аттестация				Зачет (защита проектов)
	Итого:	72	32	40	

2.2. Сетевая форма обучения

№ п/п	Наименование предприятия-партнера	Участвует в реализации следующих модулей	Формы участия
	АНПО «Школьная лига РОСНАНО»	Модуль 2 и 3.	Мастер-классы педагогов школ-участниц Программы «Школьная лига РОСНАНО», изучение опыта работы Лиги.

2.3. Рабочая программа

№ п/п,	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
Модуль 1. Методологические основы и содержание ФГОС		
Тема 1. Инновационные процессы в образовании. ФГОС как инструмент модернизации российского образования.	Лекция, 2 часа	Инновации в образовании. Отличительные особенности ФГОС.
	Семинар, 4 часа	Изменение требований к результатам обучения в ФГОС
Тема 2. Системно-деятельностный подход как методологическая основа ФГОС.	Лекция, 2 часа	Содержание и сущность системно-деятельностного подхода к образованию.
	Проблемный семинар, 2 часа	Специфика познавательной деятельности обучающихся в деятельностной парадигме образования.
Тема 3. Культурологический подход к формированию содержания образования. Наука, природа и человечество как базовые ценности и приоритеты естественнонаучного образования.	Лекция, 2 часа	Культурологический и аксиологический подходы к формированию содержания образования. Базовые национальные ценности содержания общего образования.
	Проблемный семинар, 2 часа	Педагогические механизмы формирования ценностных представлений и убеждений учащихся в контексте требований ФГОС.
Модуль 2. Современные технологии в естественнонаучном образовании		
Тема 1. Современные технологии обучения в области естественнонаучных дисциплин. Пути и направления развития естественнонаучного образования	Лекция, 2 часа	Современные образовательные технологии: виды, содержание, отличительные особенности. Принципы разработки и условия реализации индивидуальных образовательных траекторий в школьной практике.

	Проблемно-ориентированное занятие (практическая работа), 2 часа	Методы и средства развития познавательного интереса обучающихся к естественнонаучным дисциплинам.
Тема 2. Требования ФГОС к условиям реализации ООП. Использование современного оборудования в исследовательской и проектной деятельности обучающихся. Мастер– класс с использованием оборудования «НАНОЛАБ»	Лекция, 2 часа	Требования ФГОС ООО к условиям реализации основной образовательной программы и материально-техническому оснащению учебно-воспитательного процесса. Современное оборудование для исследовательской и проектной деятельности обучающихся.
	Практикум, 4 часа	Комплексная междисциплинарная лаборатория «НАНОЛАБ»: дидактические и технические возможности, перспективы использования в школьной практике. Возможности и организационная структура исследовательской лаборатории в школе.
Тема 3. Изучение современных достижений науки и техники в основной школе. Наноиндустрия и высокотехнологичное производство в РФ.	Лекция, 4 часа	Программа развития nanoиндустрии в Российской Федерации до 2015 года. Исследования и разработки nanoиндустрии. Роль РОСНАНО в поддержке и развитии технопредпринимательства в РФ. Современные исследования и разработки в сфере высоких технологий. Производство продукции nanoиндустрии (товаров и услуг). Предприятия nanoиндустрии в РФ.
Тема 4. Внеурочная проектная деятельность обучающихся как возможность реализации междисциплинарного и интегрированного подходов к	Проблемно-ориентированное занятие (практическая работа), 6 часов	Междисциплинарные проекты как путь интеграции содержания образования. Освоение методов познания в

обучению		процессе внеурочной проектной и исследовательской деятельности обучающихся.
Тема 5. Педагогические модели научного творчества учащихся. Открытый и закрытый типы научно-исследовательской деятельности школьников	Проблемно-ориентированное занятие (практическая работа), 4 часа	Практикосообразные и наукосообразные модели научного творчества обучающихся. Открытый и закрытый типы научного поиска обучающихся.
Вариативный модуль 3 (для учителей химии)		
Тема 1. Наноструктуры их получение, свойства и применение.	Лекция, 4 часа	Микро- и наноструктуры и их размеры. Классификация наноструктур. Уникальные химические свойства наноструктур. Получение наноструктур.
Тема 2. Возможности изучения элементов нанотехнологии в курсе химии основной школы.	Лекция, 2 часа	Возможности рассмотрения сущности наноструктур на уроках химии.
	Проблемно-ориентированное занятие (практическая работа), 4 часа	Рассмотрение каталитических свойств наноматериалов при изучении сущности химических реакций. Перспективы использования электродов, содержащих наночастицы для увеличения емкости аккумуляторов в теме «Окислительно-восстановительные реакции».
Тема 3. Организация проектной и исследовательской деятельности по химии с элементами нанотехнологий. Мастер- класс педагогов образовательных организаций – участниц Программы «Школьная лига РОСНАНО»	Практикум, 6 часов	Организация проектной и исследовательской работы школьников по химии с элементами знаний о нанотехнологиях. Информационные и экспериментальные проекты учащихся о наноструктурах. Изучение опыта работы педагогов школ, участвующих в Программе «Школьной лиги РОСНАНО» по организации проектной и исследовательской деятельности обучающихся.
Тема 4. Разработка учебных занятий с элементами нанохимии	Лекция, 2 часа	Использование на уроках и во внеурочной деятельности знаний о нанохимии.

	Практикум, 6 часов	<p>Дидактические возможности химических задач в формировании интереса к предмету и современным технологиям.</p> <p>Задачи на расчеты размеров наноструктур, понимание способов получения и свойств наноструктур.</p>
Вариативный модуль 3 (для учителей биологии)		
Тема1. Основные направления развития нанобиотехнологий	Лекция, 6 часов	<p>Биомакромолекулы как составляющие наномира. Конструирование наноструктур на основе белков. Нанобиосенсоры, их применение в диагностике и лечении заболеваний. Белковые «наномоторы» в живых клетках.</p> <p>Нанобиотехнологии на основе структуры и свойств молекул ДНК. Применение биочипов в исследованиях структуры ДНК. Генетическая инженерия как одно из направлений нанобиотехнологий.</p> <p>Конструирование наноструктур на основе биологических мембран. Мембранные нанокompозитные материалы, «пораженные» вирусами.</p>
	Проблемно-ориентированное занятие (практическая работа), 4 часа	<p>Проблема безопасности наноматериалов и нанотехнологий. Механизмы действия наночастиц на живой организм. Влияние нанопродуктов и наноустройств на человека. Применение нанотехнологий в медицине.. Направленный транспорт (адресная доставка) лекарственных препаратов в живой организм. Медицинские имплантанты на основе нанотехнологий.</p>

<p>Тема 2. Изучение элементов нанобиотехнологий в курсе биологии основной школы (5-9 классы)</p>	<p>Лекция, 2 часа</p>	<p>Формирование и развитие у обучающихся представлений об использовании наночастиц и нанотехнологий при изучении учебного материала по биологии 5-9 классах.</p>
	<p>Проблемно-ориентированное занятие (практическая работа), 6 часов</p>	<p>Расширение представлений учащихся о конструировании наноструктур на основе биологических мембран, создании нанороботов и искусственных. Знакомство учащихся с созданием наноконструкций и разработкой нанобиотехнологий на основе использования вирусов.</p>
<p>Тема 3. Разработка учебных занятий по биологии с элементами нанобиотехнологий</p>	<p>Лекция, 2 часа</p>	<p>Проектирование уроков по биологии с использованием знаний о наноматериалах и наноструктурах.</p>
	<p>Проблемно-ориентированное занятие (практическая работа), 4 часа</p>	<p>Создание методических материалов для проведения уроков, реализации внеурочной деятельности посредством различных форм ее организации: индивидуальных занятий, кружков, конференций, олимпиад, проектной и исследовательской деятельности по биологии с элементами нанобиотехнологий.</p>
<p>Вариативный модуль 3 (для учителей физики)</p>		
<p>Тема 1. Основные понятия нанотехнологий, методы исследования нано- и микроразмерных объектов</p>	<p>Лекция, 4 часа</p>	<p>Инструменты исследования нанообъектов и наноматериалов. Современное оборудование для исследования новых материалов. Методы исследования нанообъектов и наноматериалов. Размерные эффекты в дифракционных картинах наноструктур, рентгеновский структурный анализ и электронография, рентгенография материалов, исследования состава материала.</p>
	<p>Проблемно-ориентированное занятие (практическая работа), 4 часа</p>	
<p>Тема 2. Перспективные направления использования знаний о нанотехнологиях в курсе физики</p>	<p>Лекция, 4 часа</p>	<p>Нанозлектроника и наноинженерия. Существующие перспективные разработки в авиакосмической отрасли. Функциональные</p>

основной школы. Нанозергетика.		наноматериалы и современная энергетика..
	Проблемно-ориентированное занятие (практическая работа), 4 часа	Нанотехнологии в генерации, транспорте и хранении энергии. Солнечная энергетика на новых наноматериалах. Наноконденсаторы и nanoаккумуляторы. Наноматериалы, топливные ячейки и водородная энергетика. Нанофотоника и преобразование солнечной энергии
<p>Тема 3.</p> <p>Методика использования в школьном курсе физики современного оборудования, изучения технологий.</p> <p>Мастер-класс педагогов школьниц Программы «Школьная лига РОСНАНО»</p>	Лекция, 2 часа	<p>Научные проекты в области нанотехнологий и наноматериалов. Проекты «Умная пыль» (smart dust) и «Наномотор», возможные области их применения.</p> <p>Рекомендации по работе с неадаптированным научным текстом в рамках организации проектно-исследовательской работы с учащимися. Реализация проектов информационного и исследовательского типа.</p>
	Проблемно-ориентированное занятие (практическая работа), 6 часов	<p>Проектно-исследовательская деятельность учащихся на основе изучения спектра эффективных нанотехнологических решений и использования продукции отечественных nanoпроизводителей на олимпийских объектах.</p> <p>Изучение опыта работы учителей школ, участвующих в Программе «Школьной лиги РОСНАНО» по организации проектной и исследовательской деятельности обучающихся.</p>

Раздел 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

3.1. Характеристика оценочных средств

Вид аттестации	Форма контроля	Характеристика оценочных материалов
Текущая	Входное тестирование	Тест (Приложение 1).
	Выходное тестирование	Тест (Приложение 2), в зависимости от вариативного модуля обучения.
Промежуточная	Работа с видеоматериалами	Работа с видеоматериалами (Приложение 3).
Итоговая аттестация	Зачет (защита проекта)	<p>Требования к проекту и процедуре его защиты:</p> <p><i>А) Требования к структуре и содержанию проектной работы:</i></p> <p>Работа должна отражать уровень теоретического осмысления одной из предложенных в рамках учебной программы тем, практические умения, которыми слушатели овладели в процессе обучения. В связи с этим итоговая работа структурно делится на две части (главы) – теоретическую и практическую.</p> <p>В первой, теоретической части содержатся:</p> <ul style="list-style-type: none">• обоснование актуальности темы работы,• ее задачи,• анализ доступных слушателю источников по теме итоговой работы. <p>Во второй – практической части проводится обобщение опыта собственной педагогической деятельности автора в рамках заявленной темы.</p> <p>Если работа выполняется в виде текстового документа (реферата), то необходимо учитывать следующие требования: 14 кегль, междустрочный интервал – 1,5. Обязательная нумерация страниц. Объем – 18 -22 страницы.</p> <p>Если работа выполняется в виде проекта, то в теоретической части необходимо привести описание проекта в виде текстового документа, который бы содержал вышеописанные разделы. Оформление документа также должно быть с учетом следующих параметров: 14 кегль, междустрочный интервал – 1,5. Обязательная нумерация страниц. Объем данного описания может быть в пределах от 7 до 10 страниц при условии, что практическая часть также представлена и оформлена надлежащим образом и в электронном виде.</p> <p><i>Б) Критерии оценки итоговой работы и процедура ее защиты</i></p> <p>Защита итоговой работы проводится по</p>

		<p>следующим позициям (критериям):</p> <ul style="list-style-type: none"> • адекватность формулировки темы, актуальности и задач итоговой работы, • представленность в работе опыта собственной педагогической деятельности в русле заявленной темы, • наличие в работе количественно-качественной оценки опыта практической работы по избранной теме, • качество оформления.
--	--	---

3.2. Контрольно-измерительные материалы

№	Предмет оценивания	Формы и методы оценивания	Характеристика оценочных материалов	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Комплект оценочных средств	Вид аттестации
1	ПК-2 Готовность применять современные методики и технологии, в том числе и информационные, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса образовательных организаций на ступени среднего (полного) общего образования	Разработка и защита проекта	<p>Письменный ответ на вопросы:</p> <p>1) какое содержание учебного предмета способствует достижению поставленных задач?</p> <p>2) какой инструментарий может быть использован для достижения планируемых результатов?</p> <p>3) в чем особенности образовательного процесса, способствующие развитию навыков познавательного интереса к</p>	Способность использовать эффективные методы и средства обучения и развития познавательного интереса к естественным дисциплинам, технологическому образованию	<p>Ответ оценивается положительно, если он:</p> <p>1) оценивает степень дидактической целесообразности применения данных методов и средств обучения на уроке или во внеурочной деятельности в зависимости от поставленных педагогических задач,</p> <p>2) понимает какое содержание способствует развитию интереса к предмету и</p>	Проектная работа	Итоговая

			<p>естественнонаучным дисциплинам и современным технологиям, в том числе нанотехнологиям?</p> <p>4) какие показатели позволят сделать вывод о развитии познавательного интереса обучающихся к предлагаемому содержанию и предметной области знаний?</p>		<p>нанотехнологиям, с учетом особенностей возрастного развития обучающихся,</p> <p>3) создает условия для развития интереса обучающихся к проектно-исследовательской деятельности и к естественнонаучным дисциплинам, в зависимости от индивидуальных способностей обучающихся</p>		
2	<p>ПК-3</p> <p>Способность формировать образовательную среду и использовать свои способности в реализации задач инновационной образовательной политики</p> <p>ПК-4</p>	<p>Просмотр видеозаписи урока или внеурочного занятия, анализ ситуации, предложение путей ее решений</p>	<p>Письменный ответ на вопросы (Приложение 3)</p>	<p>Способность проектировать образовательный процесс, способствующий развитию познавательного интереса к естественнонаучным дисциплинам, современным технологиям, в том числе нанотехнологиям</p>	<p>Ответ оценивается положительно, если он:</p> <p>1) оценивает степень дидактической целесообразности применения данных методов и средств обучения на уроке или во внеурочном</p>	<p>Задания по анализу видеурока, педагогической ситуации</p>	<p>Промежуточная</p>

	Способность руководить исследовательской работой обучающихся				занятия, 2) понимает причину затруднений учащихся в решении поставленной задачи, 3) создает условия для развития интереса обучающихся к проектно-исследовательской деятельности, естественнонаучным дисциплинам в зависимости от индивидуальных способностей обучающихся		
--	--	--	--	--	--	--	--

3.3. Примерная тематика проектных работ. ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ ХИМИИ

1. Разработка урока по химии с элементами нанохимии (с представлением видеозаписи занятия).
2. Разработка интерактивного бинарного урока по дисциплинам естественнонаучного цикла (представление видеозаписи занятия).
3. Разработка и проведение внеурочного занятия по химии с использованием знаний о нанотехнологиях (представление видеозаписи занятия).
4. Разработка технологической карты урока химии с использованием знаний о наноматериалах.

5. Проведение мастер-класса по проектной деятельности обучающихся основной школы с использованием знаний о наноматериалах. (представление видеозаписи занятия)

6. Разработка тематики проектных работ обучающихся основной школы по естественнонаучным дисциплинам с элементами нанотехнологий.

7. Разработка ролевых игр по теме (на выбор) химии с включением содержания основ нанотехнологий или знаний о наноматериалах (представление видеозаписи занятия).

ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ БИОЛОГИИ

1. Разработка и проведение урока биологии в 5 классе с элементами нанобиотехнологий по теме «Клетка – основа строения и жизнедеятельности организмов» (представление видеозаписи занятия).

2. Разработка и проведение интерактивного бинарного урока биологии в 7 классе с элементами нанобиотехнологий по теме «Роль бактерий в природе и жизни человека» (представление видеозаписи занятия).

3. Разработка и проведение урока биологии с элементами нанобиотехнологий по разделу «Человек и его здоровье» в 8 классе (представление видеозаписи занятия).

4. Разработка технологической карты урока биологии с элементами нанотехнологий по теме «Нарушения иммунной системы человека».

5. Проведение мастер-класса по организации проектной деятельности обучающихся основной школы с использованием знаний о конструировании наноструктур на основе биологических мембран, создании нанороботов и искусственных наноматериалов на основе ДНК и белков, применении диагностических биочипов (представление видеозаписи занятия).

6. Разработка тематики проектных работ обучающихся основной школы по проблемам безопасности наноматериалов и нанотехнологий.

7. Разработка и проведение ролевых игр по применению нанотехнологий в медицине. (представление видеозаписи занятия).

ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ

1. Формирование и презентация кейса для реализации социально-просветительского проекта «От ламп накаливания до наносветотехники» (аналог проекта «Путешествие от атома к светильнику» ЗАО «Светлана-Оптоэлектроника»).

2. Разработка сценария проведения виртуальной экскурсии на предприятие отечественного нанопроизводителя.

3. Разработка проекта виртуального музея «Инструменты исследования нанообъектов и наноматериалов».

4. Проведение мастер-класса по организации проектной деятельности по теме «Современная энергетика и ее перспективы» (представление видеозаписи занятия).

5. Разработка и проведение урока по теме «Изучение строения и свойств вещества» с элементами нанотехнологических исследований (представление видеозаписи занятия).

6. Создание аннотированного каталога интернет-ресурсов по теме «Научные проекты области нанотехнологий и наноматериалов».

7. Формирование кейса для работы с неадаптированным научным текстом по использованию нанотехнологий по теме «Оптические явления».

Раздел 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

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

Основная:

1. А.Б. Гильденберг, Е.И. Казакова, А.Г. Тяглый Увлекательный мир нанотехнологий. Рабочая тетрадь для старшеклассников. Спб., Школьная лига, 2011.

2. Алфимова М.М. Занимательные нанотехнологии. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011.
3. Ахметов М.А. Введение в нанотехнологии. Химия. Учебное пособие: СПб: Образовательный центр «Участие», Образовательные проекты, 2012. - 108 с.
4. Большакова А.В., Бубровин Е.В., Протопопова А.Д. и др. Пять нобелевских уроков. Практикум для старшеклассников по сканирующей зондовой микроскопии. – СПб.: Школьная лига, Издательство «Лема», 2013. – 96с.
5. Виденкова Г.В., Пузыревский В.Ю. Диалогика стилей в науке. Химия. Методические материалы по изучению истории химии в 8-10 классах СПб.: АНПО «Школьная лига», ООО Издательство «Лема», 2012. 108 с.
6. Копотева Г.Л., Логвинова И.М. Проектируем урок, формирующий универсальные учебные действия. М.: Учитель, 2014 – 214 с.
7. Образовательная программа школы. Концепция проекта «Школьная лига РОСНАНО». Спб.: Образовательный центр «Участие», 2011. – 56 с.
8. Поливанова К.Н. Проектная деятельность школьников. Серия «Работаем по новым стандартам». М.: Просвещение, 2011.
9. Савинов Е.С. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Серия «Работаем по новым стандартам». М.: Просвещение, 2011.
10. ФГОС основного общего образования (утв. приказом Минобрнауки России от 17 декабря 2010 г. № 1897).

Дополнительная литература:

1. Асмолов А.Г. Системно-деятельностный подход к разработке стандартов нового поколения // Педагогика. – 2009. – № 4. – С. 18-22.
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. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: Учебно-методическое пособие / И.В. Роберт [и др.]. – М.: Дрофа, 2007.
6. Кирпичников М.П. О развитии нанобиотехнологии / М.П. Кирпичников, К.В. Шайтан // Инновации. – 2007. - №12.
7. Колодницкий Г.А., Кузнецов В.С., Маслов М.В. Внеурочная деятельность учащихся. Волейбол. Серия «Работаем по новым стандартам». М.: Просвещение, 2011.
8. Лаврентьева А.Г. Возможности СЗМ «NanoEduktor» при выполнении лабораторных работ по предметам естественно-научного цикла (сборник лабораторных работ). Учебное пособие - СПб.: Школьная лига, Издательство «Лема», 2013- 36с.
9. Мельникова Н., Гнеушева Е., Маштаков Б. Получение и изучение свойств веществ, состоящих из частиц нано- и микроразмеров (сборник лабораторных работ)- СПб.: Школьная лига, Издательство «Лема», 2013- 20с.
10. Наномир в содержании интегрированных и бинарных уроков естественнонаучной направленности. Сборник из опыта работы учителей лицея №179 Санкт-Петербурга / Редактор-составитель Обуховская А.С.- СПб.: Школьная лига, Лема, 2012. 168 с.
11. Суматохин С.В. Требования ФГОС к учебно-исследовательской и проектной деятельности // Биология в школе. – 2013. - №5. -с.60-67.
12. Суматохин С.В. Чтение и понимание содержания текста при обучении биологии / С.В. Суматохин // Биология в школе. – 2012. - №6. С.54-60.
13. Сыч В.Ф., Дрожжина Е.П., Санжапова А.Ф. Введение в нанобиологию и нанобиотехнологии. Учебное пособие для учащихся 10-11 классов средних

общеобразовательных учреждений - Спб: Образовательный центр «Участие», 2012-256 с

14. Федченко Л.Н. Федеральные государственные образовательные стандарты: особенности и порядок введения // Справочник руководителя образовательного учреждения. – 2011. – № 5. – с. 20-25.

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

Интернет-ресурсы:

1. Национальная доктрина образования Российской Федерации - <http://sinncom.ru/content/reforma/index5.htm>
2. Морозов А.Н. Нанотехнологии на олимпийских объектах. [Электронный ресурс]. – URL: <http://schoolnano.ru/node/4658>.
3. Новиков А.М. Методология учебной деятельности. URL: <http://www.anovikov.ru/books/metod.pdf>
4. Федеральные государственные образовательные стандарты общего (среднего) образования - <http://standart.edu.ru/>
5. Рыбалкина М. Нанотехнологии для всех. Большое – в малом [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.nanonewsnet.ru>
6. Ковалева Е.Н. Программа формирования УУД. URL: <http://festival.1september.ru/articles/629614/>

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Для реализации программы необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

- оборудованные аудитории для проведения аудиторных занятий;
- мультимедийное оборудование (компьютер, интерактивная доска, мультимедиапроектор и пр.);

- система дистанционного обучения MOODLE;
- компьютерные презентации, учебно-методические и оценочные материалы.

4.3. Образовательные технологии, используемые в процессе реализации программы

Программа реализуется с использованием дистанционных образовательных технологий. Для каждой темы разработаны учебно-методические и оценочные материалы, размещенные в системе дистанционного обучения МГПУ, которые позволяют слушателям самостоятельно осваивать содержание программы. Соотношение аудиторной и самостоятельной работы слушателей определяется перед реализацией программы для каждой группы обучающихся отдельно.

В процессе реализации программы используются лекции с элементами обсуждения проблем, дискуссии, практические занятия (практикумы), работа в малых группах, анализ конкретных ситуаций (кейсов).

Утверждено на заседании кафедры профессионального развития педагогических работников института дополнительного образования

Протокол № ___ от «__» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____ /Махотин Д.А./

Входное тестирование.

Инструкция: выберите все правильные ответы.

А 1. Приоритетная задача современного образования -

- 1) **воспитание, социально-педагогическая поддержка становления и развития гражданина России**
- 2) формирования готовности обучающихся к реализации творческого потенциала
- 3) формирование системы фундаментальных предметных знаний, необходимых для продолжения образования
- 4) воспитание личности с высоким уровнем культуры

А 2. Методологическую основу ФГОС составляют положения

- 1) **системно-деятельностного подхода**
- 2) культурологического подхода
- 3) акмеологического подхода
- 4) компетентностного подхода

А 3. К психолого-педагогическим условиям реализации основной образовательной программы относится

- 1) наличие оборудования, необходимого для проведения диагностики и контроля
- 2) **вариативность форм психолого-педагогической поддержки обучающихся**
- 3) достаточный уровень квалификации педагогов
- 4) наличие программы профилактической и коррекционной поддержки обучающихся

А 4. Требования ФГОС к уровню освоения основной образовательной программы на базовом и углубленном уровнях установлены для ступени

- 1) начального общего образования
- 2) основного общего образования
- 3) **среднего общего образования**
- 4) профессионального образования

А 5. Педагогическая инновация-это

- 1) **нововведение, изменение внутри системы, позволяющее решить какие-либо проблемы**
- 2) новшество, которое ранее нигде не применялось
- 3) проведение урока с помощью нетрадиционных интерактивных форм
- 4) внесение изменение с целью проверки новых идей

А 6. К отличительным принципам технологии модульного обучения относится

- 1) сознательность
- 2) планомерность
- 3) системного квантования**
- 4) доступность

А 7. К методам контекстного обучения относятся

- 1) кейс метод
- 2) деловая игра**
- 3) проблемные ситуации
- 4) мозговой штурм

А 8. К методам обучения критическому мышлению относятся

- 1) лекция, мозговой штурм, убеждение, беседа
- 2) внушение, дебаты, обучение с помощью наглядных средств
- 3) мозговой штурм, создание проблемных ситуаций**
- 4) демонстрация видео, фронтальный опрос

А 9. Интерактивные средства, позволяющие одновременно проводить обучение с использованием видео, тестов, речевым и звуковым сопровождением, - это

- 1) электронные учебно-методические комплексы**
- 2) программные средства**
- 3) мультимедийные средства**
- 4) кейсы

А 10. К учебно-познавательным задачам, выполнение которых позволяет судить о достижении учащимися требований ФГОС, относятся

- 1) задачи на перенос и интеграцию знаний**
- 2) задачи на воспроизведение алгоритма и стандартных процедур
- 3) задачи на применение навыка развернутой коммуникации
- 4) задачи прикладного характера

А 11. К учебно-практическим задачам, выполнение которых позволяет судить о достижении требований ФГОС, относятся

- 1) задачи на перенос и интеграцию знаний
- 2) задачи на воспроизведение алгоритма и стандартных процедур
- 3) задачи на обобщение полученных знаний
- 4) задачи на решение проблемы в ситуации неопределенности**

А 12. К учебно-познавательным задачам, способствующим освоению систематических знаний, относят

1) создание письменного или устного текста/высказывания с заданными параметрами

2) **выявление и осознание сущности и особенностей изучаемых объектов, процессов и явлений действительности**

3) организация учебного сотрудничества

4) создание объекта с заданными свойствами

А 13. Интерактивные средства, позволяющие одновременно проводить обучение с использованием видео, тестов, речевым и звуковым сопровождением, - это

1) электронные учебно-методические комплексы

2) программные средства

3) **мультимедийные средства**

4) Интернет

А 14. Умения критически осмысливать информацию текстов, осуществлять ее преобразование, анализ относятся к

1) **Познавательных УУД**

2) Регулятивных УУД

3) Личностных УУД

4) Коммуникативные УУД

А 15. К коммуникативным УУД относят

1) Умения обнаруживать соответствие между частью текста и его общей идеей, сформулированной вопросом

2) Умения объяснять назначение карты, рисунка, пояснять части графика или таблицы

3) Умения планировать пути достижения поставленной учебной задачи

4) **Умения использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме**

Приложение 2.

Материалы для промежуточной аттестации:

Тест для учителей химии

Инструкция: Выберите правильный ответ.

A1. Впервые термин «нанотехнология» употребил

- 1) Ричард Фейман
- 2) **Норио Танигути**
- 3) Эрик Дрекслер
- 4) Альберт Энштейн

A2. Нано-структуры имеют хотя бы один из линейных размеров

- 1) до 1 нм
- 2) до 10 нм
- 3) **до 100 нм**
- 4) до 1000 нм

A3. Основной признак классификации наночастиц

- 1) **линейные размеры**
- 2) природа вещества
- 3) способ получения
- 4) область применения

A4. Наночастицы магния вступают с метаном в реакцию

- 1) **присоединения**
- 2) замещения
- 3) полимеризации
- 4) дегидрирования

A5. Большая активность каталитических комплексов, содержащих наноструктуры, объясняется

- 1) их высокой селективностью
- 2) **повышенной внутренней энергией**
- 3) наличием границы раздела фаз
- 4) их химической устойчивостью

А6. Наночастицы золота ускоряют реакцию угарного газа с

- 1) **кислородом**
- 2) оксидом железа(III)
- 3) кобальтом
- 4) гемоглобином

А7. Соляная кислота реагирует с

- 1) углеродными нанотрубками
- 2) коллоидными частицами золота в растворе
- 3) **наночастицами серебра**
- 4) нанопористыми цеолитами

А8. Эффект лотоса объясняется тем, что на поверхности

- 1) происходит интерференция света
- 2) имеются наноточки
- 3) есть полимерные молекулы размером до 100 нм
- 4) **есть пупырышки и ворсинки толщиной до 10 нм**

А9. Электроды аккумуляторной батареи покрывают углеродными нанотрубками для увеличения

- 1) **площади поверхности электродов**
- 2) электропроводности поверхности
- 3) адсорбции электролита на электроде
- 4) времени его исправной работы

А10. Для предотвращения слипания полученных при электролизе наночастиц

- 1) понижают температуру
- 2) понижают силу тока
- 3) **добавляют раствор ПАВ**
- 4) раствор активно перемешивают

A11. Фуллерен с магическим числом атомов в наночастице не образует монокристаллы, потому что

- 1) его частицы имеют круглую форму
- 2) частицы, с магическим числом атомов, имеют большую удельную

площадь поверхности

3) атомы связаны между собой крепче, чем в частице с другим числом атомов

- 4) образуются при электродуговом распылении графита

A12. Для получения наночастиц молибдена из гексакарбонилмолибдена проводят

- 1) восстановление
- 2) **разложение**
- 3) замещение
- 4) электролиз

A13. Материалы из композита, содержащего углеродные нанотрубки, отличаются

- 1) **сверхпрочностью**
- 2) низкой температурой плавления
- 3) сверхпроводимостью
- 4) пластичностью

A14. Для аморфного нанокристаллического железа не характерны

- 1) высокая прочность
- 2) **высокая пластичность**
- 3) высокая магнитопроницаемость
- 4) низкая температура плавления

A15. Для визуализации органелл в клетке используют

- 1) углеродные нанотрубки
- 2) раствор, содержащий наночастицы золота
- 3) **квантовые точки**
- 4) наночастицы сульфата бария

A16. В качестве капсулы для доставки лекарств к больным клеткам используют

- 1) цеолиты содержащие нанопоры
- 2) **дендримеры**
- 3) полимерные нанокомпозиции
- 4) фуллерены

A17. Известно, что золото является тугоплавким металлом. Его температура плавления составляет 1337 К. Если уменьшить размеры частиц, то температура плавления будет уменьшаться. У самых маленьких частиц она достигает всего 100⁰С. Данное явление объясняется

- 1) **размерным эффектом**
- 2) проникающей способностью
- 3) способность к равномерному распределению
- 4) особым строением наночастиц

A18. К цеолитам относятся

- 1) **пористые объемные структуры**
- 2) соединения с ветвящейся структурой
- 3) монокристаллы
- 4) нанотрубки

Тест для учителей биологии.

Инструкция: Выберите правильный ответ.

A1. Наноструктуры – это объекты, размеры которых лежат в диапазоне

- 1) **от 1 до 1000 нанометров** 2) от 10 000 до 100 000 нанометров
3) от 1000 до 10 000 нанометров 4) от 100 000 до 1000 000 нанометров

A2. Искусственное наноустройство, в котором чувствительный слой содержащий рецепторы (антитела, ферменты) непосредственно реагирует на присутствие в биологическом материале определяемого компонента

- 1) нанометр 2) **нанобиосенсор**
3) наноагрегат 4) наноизмеритель

A3. Полые веретенообразные капсулы из белковых молекул, предназначенные для доставки лекарств, ДНК, РНК

- 1) **наноконтейнеры** 2) наномашинны
3) нановагоны 4) нанороботы

A4. Диагностика и лечение заболеваний человека на молекулярном и субклеточном уровнях

- 1) **наномедицина** 2) геновая инженерия
3) биотехнология 4) педиатрия

A5. Прибор для получения изображения поверхности и её конкретных характеристик, в котором процесс построения изображения основан на сканировании поверхности зондом

- 1) световой микроскоп 2) **сканирующий зондовый микроскоп**
3) электронный микроскоп 4) сканирующий зондовый телескоп

А6. Термин «нанотехнология» ввел в научный оборот

- 1) Герд Бинниг 2) Генрих Рорер
3) Норио Танигучи 4) Герберт Глейтер

А7. К распространенным биологическим наноструктурам относятся молекулы

- 1) белков и воды **2) белков и ДНК**
3) ДНК и воды 4) белков, воды и ДНК

Тест для учителей физики

Инструкция: Выберите правильный ответ.

А1. Наноструктуры – это объекты, размеры которых лежат в диапазоне

- 1) от 1 до 1000 нанометров** 2) от 10 000 до 100 000 нанометров
3) от 1000 до 10 000 нанометров 4) от 100 000 до 1000 000 нанометров

А2. За выдающиеся достижения в области нанотехнологий присуждается премия имени

- 1)Ричарда Феймана** 2)Норио Танигути
3)Эрика Дрекслера 4)Альберта Энштейна

А3. Чаще всего метод оптической фотолитографии применяется при изготовлении современных

- 1) транзисторов**
2) линз оптического микроскопа
3) поляризационных очков
4) электродов люминисцентных ламп

A4. Какое из перечисленных ниже положений нужно исключить при описании принципа работы электронных микроскопов

1) специальная подготовка исследуемых образцов

2) формирование изображения оптическими линзами

3) использование электронов вместо оптического излучения

4) необходимость работы в полном вакууме

Установить соответствие.

A5. *Примерный линейный размер*

Физический объект

A 0,1 – 0,2 нм

1 Эритроцит

Б 2 нм

2 Человеческий волос

В 100 нм

3 Бактерия

Г 7000 нм

4 Атом

Д 80 000 нм

5 Виток спирали ДНК человека

Ответы: **A4; Б5; В3; Г1; Д2**

A6. *Метод исследования*

Инструмент

A Электронная микроскопия

1 Автоэлектронный микроскоп

Б Атомно-силовая микроскопия

2 Сканирующий электронный микроскоп

В Зондовая микроскопия

3 Автоионный микроскоп

Г Оптическая микроскопия

4 Просвечивающий электронный микроскоп

Д

5 Сканирующий зондовый микроскоп

6 Сканирующий оптический
микроскоп

Ответы: **A2,4; B1,3; B5; Г6**

A7. Метод

Основан

- | | | | |
|---|-------------------------------|---|---|
| A | Рентгеновская спектроскопия | 1 | на наблюдении либо собственного свечения исследуемых объектов, либо свечения специальных люминофоров, которыми обрабатывают исследуемый объект их люминесценции |
| Б | Фотоэлектронная спектроскопия | 2 | на анализе интенсивности характеристических линий рентгеновского излучения изучаемого элемента |
| В | Радиоспектроскопия | 3 | на исследовании переходов между энергетическими уровнями квантовой системы, индуцированных электромагнитным излучением радиодиапазона |
| Г | Люминесцентный анализ | 4 | на измерении энергетических спектров электронов, вылетающих при фотоэлектронной эмиссии |

Ответы: **A2; B4; B3; Г1**

A8. Направление энергетики

Применение наноматериалов и нанотехнологий

А	Генерирование энергии	1	Тонкопленочные солнечные батареи
Б	Передача энергии	2	Топливные элементы
В	Хранение энергии	3	Использование сверхпроводящих линий электропередач на основе наноструктурированных высокотемпературных сверхпроводников
Г	Потребление энергии	4	Диодные осветительные устройства, основанных на применении наноструктурных материалов
		5	Исключение загрязнений поверхности солнечных элементов путем нанесения специальных наноструктурных гидрофобных грязезащитных покрытий
		6	Разработка наноструктурных проводниковых материалов
		7	Нанодобавки к топливу
		8	Микромагниты
		9	Анодные и катодные материалы с добавлением нанопорошков

Ответы: А1,7,5; Б3,6; В2,9; Г4,8

Приложение 3.

Проанализируйте видеозапись урока или внеурочного занятия по предмету и ответьте на вопросы:

1. Какие задачи были поставлены на уроке? Способствуют ли они развитию интереса обучающихся к естественнонаучным дисциплинам и современным технологиям?
2. Какие особенности образовательного процесса использовал педагог для развития интереса обучающихся к технологиям и естественнонаучным дисциплинам? В чем специфика такого урока (внеурочного занятия)?
3. Как была организована познавательная деятельность обучающихся с учетом поставленных задач?
4. Какое содержание учебного предмета способствовало достижению поставленных задач?
5. Направлена ли деятельность учителя на развитие интереса к современным технологиям, в том числе нанотехнологиям?
6. По каким показателям можно судить о достижении поставленных задач?