

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
Государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования города Москвы
«МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ОТКРЫТОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

КАФЕДРА ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ГАОУ ВО МИОО
_____ А. И. Рытов

« 12 » _____ апреля _____ 2017 г.

Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)

**ФОРМИРУЮЩИЙ И ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ
ПОДХОДЫ К ОЦЕНИВАНИЮ
МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ
ПРЕДМЕТОВ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ЦИКЛА**

Инв. Номер 174
Начальник учебного отдела
_____ Т.Н. Данилова

Авторы курса:
Фещенко Т.С., д.п.н., Шестакова Л.А.

Утверждено на заседании кафедры есте-
ственнонаучного образования

Протокол №1 от 1 марта 2017 г.

И.о. зав.кафедрой _____ П.М. Скворцов

Москва – 2017

Раздел 1. «Характеристика программы»

1.1. Цель реализации программы

Совершенствование профессиональных компетенций обучающихся в области формирующих и диагностических подходов к оцениванию метапредметных результатов при изучении предметов естественнонаучного цикла.

Совершенствуемые/новые компетенции

№ п/п	Компетенция	Направление подготовки Педагогическое образование
		Код компетенции 44.03.01
		Бакалавриат 4 года
1.	Способен использовать современные методы и технологии обучения и диагностики	ПК-2
2.	Способен использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета	ПК-4
3.	Способен организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности	ПК-7

1.2. Планируемые результаты обучения

№ п/п	Знать	Направление подготовки Педагогическое образование
		Код компетенции 44.03.01
		Бакалавриат 4 года
1.	Современные методы и технологии обучения и оценки метапредметных образовательных результатов.	ПК-2
2.	Возможности образовательной среды для формирования универсальных видов учебной деятельности в естественнонаучной предметной области.	ПК-4
3.	Методики, способы и формы организации учебного сотрудничества, поддержания активности, инициативности, самостоятельности обучающихся, развития их творческих способностей.	ПК-7
	Уметь	
1.	Применять когнитивные технологические подходы к оценке метапредметных образовательных результатов обучающихся при обучении естественнонаучным предметам.	ПК-2
2.	Анализировать и использовать возможности обра-	ПК-4

	зовательной среды для формирования универсальных видов учебной деятельности в естественнонаучной предметной области.	
3.	Выбирать и применять методики, способы и формы организации учебного сотрудничества, поддержания активности, инициативности, самостоятельности обучающихся, развития их творческих способностей.	ПК-7

1.3. Категория обучающихся: педагоги, имеющие высшее образование, осуществляющие профессиональную деятельность в области естественных наук и иные работники образования.

1.4. Форма обучения: очная.

1.5. Режим занятий, срок освоения программы: 1 раз в неделю по 6 часов, 36 часов.

Раздел 2. «Содержание программы»

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего, час.	Виды учебных занятий, учебных работ		Форма контроля
			Лекции	Интерактивные занятия	
1	Форсайт естествознания. Международное сравнительное исследование PISA. Основная образовательная программа и особенности реализации междисциплинарных программ	6	2	4	Анализ кейсов
2	Конвергентный, междисциплинарный, интеграционный и метапредметный подходы в образовании и их реализация в условиях мегаполиса, использование ресурсов города	6	2	4	Проект 1
3	Диагностические мероприятия для учащихся и учителей. Принципы разработки и оценивания заданий метапредметных диагностик. Технологии формирования метапредметных результатов	6	2	4	
4	Система работы с текстом естественнонаучного стиля в основной и старшей школе. Виды заданий для формирования читательской грамотности. Применение кейс-метода и разработка ситуационных задач	6	2	4	Проект 2
5	Тексты с опорой на современные открытия и инновационные технологии. Умение читать научно-	6	2	4	Проект 3

	популярные журналы, извлекать, оценивать и применять информацию о технологически развитых продуктах				
6	Педагогическая мастерская «Метапредметные знания – знания для жизни»	3		3	
	Итоговая аттестация	3		3	Зачет
	Итого:	36	10	26	

2.2. Сетевая форма обучения (не используется)

2.3. Учебная программа

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
Тема 1. Форсайт естествознания. Международное сравнительное исследование PISA. Основная образовательная программа и особенности реализации междисциплинарных программ.	Лекция (2 ч)	Понятие форсайта. Естественнонаучная картина мира (ЕНКМ) как систематизированное представление о природе. Современная ЕНКМ. Стирание граней между естественнонаучными и гуманитарными науками. Нерешённые проблемы и перспективы развития естествознания. Инновации как особый элемент культуры. Инновационные наукоёмкие технологии. Панорама современного естествознания и тенденции его развития. Конвергенция наук и технологий. Основные черты современного этапа развития научной сферы. Характерные черты 6-го технологического уклада. Международное сравнительное исследование PISA. Как подготовить школьников к участию в исследовании? Планируемые результаты освоения междисциплинарных учебных программ «Формирование УУД» и «Основы смыслового чтения и работа с текстом». Виды проверки метапредметных умений. Оценка результатов проверки читательской грамотности учащихся
	Практическое занятие (4 ч)	Современное состояние естествознания (<i>анализ кейсов</i>). Наиболее значимые достижения (открытия, изобретения) последних 3–5 лет. Форсайт профессий. Атлас новых профессий. Профессии будущего. Осмысление теории и практики форсайта (индивидуальная работа с текстами) или зачем нужны метапредметные образовательные результаты? <i>Мозговой штурм.</i> Обсуждение проблемы формирования научного мировоззрения при обучении естественным наукам, влияния изменения технологического уклада на образование. Обоснование междисциплинарности как основы новой системы организации науки и образования.

<p>Тема 2. Конвергентный, междисциплинарный, интеграционный и метапредметный подходы в образовании и их реализация в условиях мегаполиса, использование ресурсов города.</p>	<p>Лекция (2 ч)</p>	<p>Проблема разобщенности научного знания. Подготовка будущего специалиста - профессионала XXI века – участника полипрофессионального взаимодействия при решении комплексных проблем. Ориентация на развитие у школьников таких базовых способностей, как мышление, воображение, различительная способность, способность целеполагания или самоопределения, идеализационная способность, речевая. Ориентация на развитие способностей как основной показатель качества образовательной деятельности.</p> <p>Возможности мегаполиса для реализации конвергентного, междисциплинарного, интеграционного и метапредметного подходов в образовании. Использование материальных и кадровых ресурсов вузов, технологических центров, научных институтов, домов творчества, музеев и других организаций для получения метапредметных образовательных результатов.</p>
	<p>Практическое занятие (4 ч)</p>	<p>Различение конвергентного, междисциплинарного, интеграционного и метапредметного подходов в образовании. Составление методологического глоссария.</p> <p><u>Проект 1.</u> Разработка занятия на базе научных и технологических предприятий с учетом метапредметных результатов.</p>
<p>Тема 3. Диагностические мероприятия для учащихся и учителей. Принципы разработки и оценивания заданий метапредметных диагностик. Технологии формирования метапредметных результатов.</p>	<p>Лекция (2 ч)</p>	<p>Цели и принципы диагностических мероприятий для учащихся и учителей, виды диагностик. Метапредметный кодификатор. Принципы разработки заданий метапредметных диагностик. Экспертная оценка диагностических работ. Обучающий потенциал диагностических работ. Технологии формирования метапредметных результатов.</p>
	<p>Практическое занятие (4 ч)</p>	<p>Разработка заданий в соответствии с метапредметным кодификатором и критериев их оценки.</p>
<p>Тема 4. Система работы с текстом естественнонаучного стиля в основной и старшей школе. Виды заданий для формирования читательской грамотности. Применение кейс-метода и разработка ситуационных задач.</p>	<p>Лекция (2 ч)</p>	<p>Естественнонаучная грамотность и требования ФГОС к результатам образования. Особенности естественнонаучного знания. Лексические средства текста научного стиля. Специфика естественнонаучного языка. Различные виды учебных естественнонаучных текстов. Дидактические принципы, лежащие в основе разработки учебных текстов (системности, научности, доступности, сознательности и активности, связи теории с практикой и др.)</p> <p>Использование результатов мониторинговых исследований умений учащихся по работе с текстом. Виды заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> – задания для проверки умений поиска

		<p>и выявления информации, представленной в явном виде;</p> <ul style="list-style-type: none"> – задания, требующие обобщения и интерпретации информации, представленной в тексте, преобразования информации из одной знаковой системы в другую, формулирования оценочных суждений; – задания, рассчитанные на использование информации из текста при решении учебно-познавательных задач
	Практическое занятие (4 ч)	<p>Актуальный инструментарий для диагностики сформированности читательских умений.</p> <p><u>Проект 2.</u> Разработка фрагмента урока, направленного на развитие познавательной активности, учебной самостоятельности и творческих способностей учащихся.</p>
Тема 5. Тексты с опорой на современные открытия и инновационные технологии. Умение читать научно-популярные журналы, извлекать, оценивать и применять информацию о технологически развитых продуктах.	Лекция (2 ч)	<p>Технологически развитые продукты нашей цивилизации. Современные технологии в быту, в промышленности, в медицине, в строительстве, в сельском хозяйстве, в автомобилестроении, в системах охраны и сигнализации, в решении экологических проблем. Работа с естественнонаучными текстами, разработанными на основе статей журналов «Популярная механика», «Техника-Молодежи», «Потенциал», «Наука в фокусе», «Современные научные исследования и инновации» и др.</p>
	Практическое занятие (4 ч)	<p><u>Проект 3.</u> Подбор и обоснование приемов осмысления естественнонаучных текстов, отражающих современные проблемы развития науки, важнейшие открытия современности.</p>
Тема 6. Педагогическая мастерская «Метапредметные знания – знания для жизни».	Практическое занятие (3 ч)	<p>Разработка методических приемов для реализации метапредметного подхода в обучении, демонстрация и анализ разработанных фрагментов урочного занятия по предметам естественнонаучного цикла.</p>
Итоговая аттестация	3 (ч)	<p>Выполнение зачетной работы.</p>

Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

Оценка качества освоения программы слушателями осуществляется по итогам выполнения зачетной работы в виде презентации (Power Point). Тематика определяется слушателем самостоятельно по согласованию с преподавателем.

3.1. Текущий контроль.

Форма: выполнение контрольных практико-ориентированных заданий (проектов 1-3) в ходе практических занятий, обсуждение результатов.

Проект № 1. Разработка занятия на базе научных и технологических предприятий с учетом метапредметных результатов.

Примерный алгоритм выполнения проекта:

1. Формулирование темы занятия и его цели.
2. Выделение элементов знаний по теме занятия с указанием межпредметных понятий.
3. Составление перечня планируемых результатов с указанием конкретных универсальных учебных действий, приобретаемых школьниками в ходе занятия на базе научного и/или технологического предприятия с учетом его специфики.
4. Консультирование обучающихся по подбору информационных источников по теме выездного занятия.
5. Выбор методов и форм оценивания.
6. Разработка/подбор диагностических методик и т.д.

Критерии оценки проекта вырабатываются в ходе совместного обсуждения.

Экспертная оценка проекта в соответствии с выработанными критериями.

Возможный вариант критериев.

Каждая позиция оценивается по 3-х балльной шкале:

0 б. – не выполнено; 1 б. – выполнено частично; 2 б. – выполнено полностью.

Проект 2. Разработка фрагмента урока, направленного на развитие познавательной активности, учебной самостоятельности и творческих способностей учащихся.

Критерии оценки проекта вырабатываются в ходе совместного обсуждения.

Экспертная оценка проекта в соответствии с выработанными критериями.

Проект 3. Подбор и обоснование приемов осмысления естественнонаучных текстов, отражающих современные проблемы развития науки, важнейшие открытия современности.

Примерный алгоритм выполнения проекта:

Выберите из списка (см. ниже) ключевые приемы осмысления естественнонаучных текстов и предложите способы их реализации.

1. Деление текста на части.
2. Антиципация.
3. Реципация.
4. Сжатие.
5. Выделение ключевых слов.
6. Анализ структуры текста.
7. Перечитывание.
8. Постановка вопросов.
9. Критический анализ.
10. Оценка.

Критерии оценки проекта вырабатываются в ходе совместного обсуждения разработанных заданий.

Экспертная оценка проекта в соответствии с выработанными критериями.

3.2. Итоговая аттестация.

Зачетная работа.

Процедура защиты зачетной работы предполагает краткое выступление слушателя с опорой на презентацию, в которой отражены, обоснованы основные этапы работы и ее результаты по избранной теме. Работа может быть выполнена как группой слушателей, так и индивидуально. Зачетная работа **оценивается положительно** при наличии в ней следующих позиций:

- учет особенностей и тенденций развития современного образования, уровня развития наук и технологий; обозначение конвергентного подхода к образовательному процессу;
- использование разработок, полученных при выполнении проектов, в процессе обучения по курсу;
- деятельность учителя по использованию современных методик и технологий для реализации формирующего и диагностического подходов к оцениванию метапредметных образовательных результатов, в том числе грамотного (смыслового) чтения;
- использование возможностей образовательной среды для реализации стратегий смыслового чтения как одной из позиций международного исследования PISA;
- использование разных форм и методов контроля результатов работы с естественнонаучным текстом и различных видов контрольно-измерительных материалов для достижения планируемых результатов.

Примерная тематика зачетных работ:

1. Разработка естественнонаучных текстов и ситуационных задач.
2. Составление кейсов естественнонаучных текстов, посвященных изучению вопросов современного естествознания.
3. Разработка учебного занятия с использованием естественнонаучных текстов и технологии критического мышления.
4. Разработка учебных занятий с использованием естественнонаучных текстов разной сложности.
5. Разработка естественнонаучных текстов с применением метода кейсов.
6. Разработка естественнонаучных текстов для подготовки к ОГЭ.
7. Разработка модели урочного занятия чтения естественнонаучных текстов.
8. Разработка внеурочного занятия чтения естественнонаучных текстов.
9. Разработка сценария урочного занятия чтения естественнонаучных текстов.
10. Разработка возможных сценариев обучения работе с текстами.
11. Разработка системы заданий для диагностики умения работать с текстом.
12. Разработка системы заданий для понимания естественнонаучных текстов разной слож-

ности.

13. Разработка системы диагностики метапредметных умений при изучении темы учебного курса.

Критерии и рекомендуемые баллы оценивания зачетной работы

Критерии	Оценка			
	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Актуальность	Высокая	Достаточная	Недостаточно обоснована	Не обоснована
Наглядность	Высокая	Достаточная	Недостаточная	Отсутствует
Логичность представления учебного материала	Высокая	Достаточное	Использована фрагментарно	Отсутствует
Реальность внедрения в широкую педагогическую практику	Высокая	Возможно применение в практике	Недостаточна	Отсутствует
Качество оформления	Отличное	Хорошее	Имеются значительные недостатки	Неудовлетворительное

Примеры заданий для обсуждения на текущем занятии

Пример 1.

1. Пользуясь интернет-ресурсом <http://elementy.ru>, составить кейс учебных задач для изучения Большого адронного коллайдера школьниками. Необходимо использовать навигации:

- 07.06 CMS опробовал новую методику «разведки данных»
- 07.06 LHC выходит на запланированный темп набора данных
- 06.06 Улучшено ограничение сверху на ширину бозона Хиггса

2. Британским и канадским химикам впервые удалось методом самосборки получить двумерные прямоугольные наноструктуры при полном контроле над площадью и химическим составом их поверхности. Успех был достигнут за счет использования блочных сополимеров с полукристаллическим блоком, нахождения нужного отношения длины блоков и добавления в раствор свободных цепочек полукристаллического полимера.

Предложить несколько тем (3-5) междисциплинарных индивидуальных проектов для обучающихся профильных классов, используя данную информацию интернет-ресурса <http://elementy.ru>

Мозговой штурм: выработка критериев оценивания результатов выполнения задания.

Экспертная оценка работы в соответствии с выработанными критериями.

Пример критериев оценки проекта:

1. Выбрано основание классификации и доказана его актуальность с учетом особенностей образовательной организации.
2. Четко выделены значимые для образовательной организации мероприятия.
3. Указаны ресурсы реализации.

4. Обозначены планируемые результаты и даны указания на возможные предметные области применения.

Возможный вариант критериев.

Каждая позиция оценивается по 3-х балльной шкале

0 б. – не выполнено; 1 б. – выполнено частично; 2 б. – выполнено полностью.

Проект рассматривается как зачетный при получении 7 и более баллов.

Пример 2.

Используя материал сайта «Моя энергия» (раздел «Интересные факты»), составьте текст и разработайте задания для учащихся по классификации и систематизации информации <http://www.myenergy.ru/popular/facts/fact/full/membrana-dlja-khraneniija-ehnergii/>

Помимо поисков новых источников энергии человечество с давних пор волнует вопрос эффективных способов ее хранения. Группе исследователей из Национального университета нанонаук и нанотехнологических инициатив Сингапура (NUSNNI) удалось решить проблему, создав первую в мире мембрану непосредственно для хранения электроэнергии. Кроме улучшенных возможностей, первая в мире мембрана для хранения энергии более дешевая в производстве и экологически чистая по сравнению с современными аккумуляторами и суперконденсаторами.

Сегодня известно около 20 видов быстрорастущих растений, которые можно выращивать для получения растительной биомассы в интересах биоэнергетики.

Специалисты из Висконсинского университета в Мадисоне трудятся над разработкой солнечных элементов следующего поколения, которые будут изготавливаться не из кремния, а на основе простых красителей, например, для автомобильных красителей.

Компания Boeing и ее партнеры из Объединенных Арабских Эмиратов сообщают о прорыве в разработке экологичного авиационного биотоплива. Они установили, что использование пустынных растений, выращенных на морской воде, обеспечивает более эффективное производство биотоплива, чем применение для этих целей других, более известных видов сырья.

Дизайнер и модельер Паулина ван Донген вместе с командой своего стартапа Wearable Solar создала платье с солнечными батареями, способное зарядить аккумулятор смартфона.

В качестве топлива группа разработчиков использовала слаборадиоактивный металл торий (Thorium (Th)). По подсчетам ученых-разработчиков, грамм тория с успехом заменит около 30 тыс. литров обычного топлива.

У эрмитажного фондохранилища забьет фонтан, работающий от солнечной энергии.

В Великобритании представили оригинальный вариант обеспечения электрической энергией жилого дома. Недавно открывшийся в немецком Гамбурге пятиэтажный многоквартирный дом BIQ house, построенный при содействии Splitterwerk Architects, получает энергию от водорослей, в которых происходит процесс фотосинтеза.

Сегодня именно верба используется в качестве основной энергетической культуры для производства твердого топлива. Основное достоинство вербы в том, что при сгорании биомассы на электростанциях или в котлах в атмосферу выбрасывается только углерод, который был поглощен растением в период роста.

Американские ученые нашли новый метод обеспечения энергией космических аппаратов. Теперь их будет питать двигатель внешнего сгорания, который работает от небольшого ядерного реактора.

В США создан уличный фонарь Eco-Pole, который способен работать от солнечной энергии и потоков ветра совершенно независимо от электрических сетей.

Gemasolar Thermosolar в Андалусии открылась в прошлом году. Она может генерировать электричество днем и ночью, используя расплавленную соль для передачи и хранения тепла.

Солнечная башня неподалеку от Севильи производит электроэнергию, используя 624 зеркала площадью по 120 квадратных метров каждое, они направляют свет на бетонную башню высотой 115 метров.

К настоящему времени свыше 20% основных мировых потребностей в энергии для производства электричества удовлетворяется за счет возобновляемых источников. Заменяя ископаемое топливо, возобновляемые источники ежегодно снижают выбросы двуокиси углерода на полтора миллиарда тонн (около 7% выбросов), а к 2020 году это сокращение может достигнуть девяти миллиардов тонн – 40% современного уровня выбросов.

Технологии по преобразованию отходов в энергию (Waste-to-energy (WTE) technologies) постепенно завоевывают популярность по всему миру.

Атомные станции мира производят около 17% всей вырабатываемой электроэнергии. Самый большой в мире парк АЭС принадлежит США. В эксплуатации находятся 104 энергоблока суммарной мощностью около 100 ГВт. Они обеспечивают производство 20% электроэнергии.

Первая в России геотермальная теплоэлектростанция была построена еще в 1966 году. А столица Исландии Рейкьявик сегодня получает тепло исключительно от горячих подземных источников.

Одна ветряная турбина может вырабатывать такое количество электроэнергии, которого хватит для обеспечения до 300 домов.

На юго-восточном побережье Австралии запущена первая в мире электросиловая установка, использующая в качестве топлива ореховую скорлупу.

Индийские ученые решили использовать фрукты, овощи и отходы от них для питания несложной бытовой техники.

Не за горами тот день, когда человек сможет самостоятельно вырабатывать электричество. Сейчас в Лондоне проходят показы фильмов, где все оборудование работает исключительно на энергии, получаемой от кручения педалей велосипедов.

В метро Бильбао (Испания) 33% энергии торможения поезда перерабатывается в электричество.

Источником топлива для атомных электростанций будущего станет один из стабильных изотопов гелия – гелий-3. Он безопасен и очень эффективен. Всего лишь сто тонн этого вещества смогут обеспечивать планету энергией в течение целого года, а при производстве такой энергии радиоактивных отходов не образуется вообще!

Под сравнительно тонким слоем земной коры находится мантия – оболочка из расплавленных пород. Считается, что причина высокой температуры мантии – цепные ядерные реакции в ядре земли.

Еще великий ученый Никола Тесла в начале XX века предсказывал, что в будущем люди научатся добывать и сохранять атмосферное электричество. Появятся приборы, которые будут собирать и хранить атмосферное электричество так же, как фотоэлементы преобразуют в энергию солнечный свет. И ученые вплотную приблизились к решению этой задачи.

Энергия приливов – новое и перспективное направление альтернативной энергетики. Однако современные подводные турбины крайне вредны для морских обитателей. Они вибрируют, а это сбивает с толку рыб и моллюсков, многие из которых «на ощупь» ориентируются под водой. Кроме того, лопасти большинства приливных турбин просто перемалывают мелких рыб, а крупных травмируют.

Пример 3.

Предложите задание и образец его выполнения по переводу текстовой информации в графическую (по предложенному несистематизированному набору текстов с сайта Моя энергия (раздел «Интересные факты»))

<http://www.myenergy.ru/popular/facts/fact/full/membrana-dlja-khraneniija-ehnergii/>

К настоящему времени свыше 20% основных мировых потребностей в энергии для производства электричества удовлетворяется за счет возобновляемых источников. Заменяя ископаемое топливо, возобновляемые источники ежегодно снижают выбросы двуокиси углерода на полтора миллиарда тонн (около 7% выбросов), а к 2020 году это сокращение может достигнуть девяти миллиардов тонн – 40% современного уровня выбросов.

Технологии по преобразованию отходов в энергию (Waste-to-energy (WTE) technologies) постепенно завоевывают популярность по всему миру.

Атомные станции мира производят около 17% всей вырабатываемой электроэнергии. Самый большой в мире парк АЭС принадлежит США. В эксплуатации находятся 104 энергоблока суммарной мощностью около 100 ГВт. Они обеспечивают производство 20% электроэнергии.

Журнал Nature Communications опубликовал исследование, в котором американские ученые доказали, что биобатареи, работающие на сахаре, по эффективности значительно превосходят стандартные литий-ионные аккумуляторы.

Первая ветротурбина компании Vestas из серии V164 мощностью 8 МВт успешно выработала свой первый кВт/ч электроэнергии.

На крыше Белого дома в Вашингтоне началась установка солнечных батарей. Они будут обеспечивать электроэнергией апартаменты, в которых проживает семья президента Барака Обамы.

Первая в России геотермальная теплоэлектростанция была построена еще в 1966 году. А столица Исландии Рейкьявик сегодня получает тепло исключительно от горячих подземных источников.

Одна ветряная турбина может вырабатывать такое количество электроэнергии, которого хватит для обеспечения до 300 домов.

На юго-восточном побережье Австралии запущена первая в мире электросиловая установка, использующая в качестве топлива ореховую скорлупу.

Индийские ученые решили использовать фрукты, овощи и отходы от них для питания несложной бытовой техники.

Не за горами тот день, когда человек сможет самостоятельно вырабатывать электричество. Сейчас в Лондоне проходят показы фильмов, где все оборудование работает исключительно на энергии, получаемой от кручения педалей велосипедов.

В метро Бильбао (Испания) 33% энергии торможения поезда перерабатывается в электричество.

Источником топлива для атомных электростанций будущего станет один из стабильных изотопов гелия – гелий-3. Он безопасен и очень эффективен. Всего лишь сто тонн этого вещества смогут обеспечивать планету энергией в течение целого года, а при производстве такой энергии радиоактивных отходов не образуется вообще!

Пример 4.

Разработайте инструментарий для диагностики сформированности читательских умений, примеров заданий для интерактивного контроля и оценки умений работать с естественнонаучным текстом на основе текстов «Нанотекстиль и наноодежда не только для гномов, карликов и лилипутов» (проф. Г. Е. Кричевский)

<http://www.nanonewsnet.ru/articles/2009/nanotekstil-nanoodezhda-ne-tolko-dlya-gnomov-karlikov-liliputov>

Нановолокна. Для интересующихся сообщаем, что природные волокна: растительные (хлопок, лен, пенька и др.), животные (шерсть, нат. шелк) по размеру пор (меньше 1–20 нм) являются нанопористыми материалами. Отсюда их непревзойденные потребительские (санитарно-гигиенические) свойства; они дышат, впитывают пот, быстро набухают и быстро сохнут. Этим свойств лишены синтетические волокна. Химические волокна можно производить ультратонкими, используя специальную технологию электропрядения, когда на выходе из фильеры раствор или расплав волокнообразующего полимера проходит электрическое поле. Эта техно-

логия была много лет тому назад предложена академиком Петряновым и использовалась для производства из ультратонких волокон фильтров специального назначения. Сейчас электропрядение широко используется за рубежом для производства ультратонких и нановолокон для медицины, гигиенического текстиля (прокладки, памперсы и т. д.).

В структуру любого химического волокна на стадии приготовления раствора или расплава волокнообразующего полимера можно вносить частицы наполнителя наноразмеров. В зависимости от химической природы наночастиц наполнителя мы будем получать нанонаполненные волокна с разными свойствами (высокая механическая прочность, электропроводность, фотоактивность, антимикробные, сенсорные свойства, чувствительность к изменению температуры и т. д.) и потенциальными областями применения (силовые структуры, спорт, медицина, домашний текстиль, одежда). В качестве нанонаполнителей используют различные формы углерода (в том числе фуллерены), природные минералы, окислы различных металлов (Ti, Mn, Si, Zn и др.). В принципе нет ограничений по введению наночастиц любой природы в структуру волокон. Идет широкий поиск в этом направлении.

Колорирование, т. е. крашение и печатание (цветной рисунок) текстильных материалов по определению – Нанотехнология, т. к. под действием средства красителей к волокну (термодинамический параметр) и законов диффузии молекулы или ионы красителей (имеют размеры 2–3 нм) диффундируют в структуру волокон, и там происходит их самосборка в моно- и полиадсорбционные слои толщиной не более 2–6 нм. В некоторых случаях (класс активных красителей) окрашенное вещество вступает в химическую реакцию с функциональными группами волокон, и образует прочную ковалентную связь с полимером волокна. Можно сказать, что в этом случае формируются единые окрашенные макромолекулы волокна. Окраска становится суперустойчивой к многократным стиркам. Сейчас нанотехнологии подбираются к формированию устойчивых окрасок без всяких окрашенных веществ (красители, пигменты). Это так называемая структурная окраска, когда тот или иной цвет возникает за счет структуры, состоящей из отверстий определенного размера и геометрии и образующих «нанокружева» определенного орнамента. Это удастся успешно сделать живой природе. Так глубокий черный и ярко-голубой цвет крыльев бабочки *Papilio Ulysses* обязаны именно такой структурной окраске.



Такая окраска возникает в результате взаимодействия света и кружевной структуры крыльев бабочки. Она исключительно устойчива к действию света, что не удастся достичь в случае окраски, полученной с помощью окрашенных веществ. Кружевными наноструктурами можно добиться не только цветного эффекта, но и получить эффект «невидимки». Этот прин-

цип используется в случае самолетов – невидимки «Стелс». Положительные результаты на опытных образцах получены и для производства одежды – невидимки. Одежда – невидимка по отношению к приборам ночного видения (видят ИК-излучение) по технологии с элементами нанотехнологии колорирования традиционными классами красителей широко используется армиями многих стран и террористами.

Раздел 4. «Организационно-педагогические условия реализации программы»

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

Основная литература

1. Боно Э. Учебник по принятию решений в критических ситуациях – Минск: Попурри, 2014. – 208 с.
2. Габриелян О. С., Сладков С. А. Естествознание. 10–11 кл.: рабочие программы. – М.: Дрофа, 2013.
3. Диагностика познавательных метапредметных умений. В 2 ч., ч. 1 / М. Ю. Демидова, Е. С. Зозуля, В. В. Марголина, А. О. Татур. – М.: МЦКО, 2012.
4. Диагностика познавательных метапредметных умений. В 2 ч., ч.2 / М. Ю. Демидова, Е. С. Зозуля, В. В. Марголина, А. О. Татур. – М.: МЦКО, 2013.
5. Елизаров А. А., Калинина М. А. Естествознание. 10–11: методическое пособие для учителя. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
6. Естественнонаучная картина мира / под ред. Г. Н. Мансурова. – М.: МГОУ, 2013.
7. Естественнонаучная картина мира / Э. В. Дюльдина, С. П. Ключковский, Б. Р. Гельчинский и др. – М.: Академия, 2012.
8. Естествознание. 10–11 класс. Базовый уровень / И. Ю. Алексашина, А. В. Ляпцев, М. А. Шаталов; под ред. И. Ю. Алексашиной. – М.: Просвещение, 2012.
9. Естествознание. Базовый уровень. 10–11 кл. / А. Н. Мансуров, Н. А. Мансуров. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
10. Естествознание. Базовый уровень. 10–11 кл. / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, Н. С. Пурышева, С. А. Сладков, В. И. Сивоглазов. – М.: Дрофа, 2014
11. Концепции современного естествознания / под ред. В. Н. Лавриненко. – М.: Юрайт, 2013.
12. Кутко И. П., Фещенко Т. С. Современное обучение физике: как обеспечить новые образовательные результаты школьников (готовимся к итоговой аттестации): методическое пособие для учителя. М.: УЦ «Перспектива», 2014, 84 с.
13. Примерная основная образовательная программа основного общего образования / М.: Просвещение, 2011.

14. Примерная основная образовательная программа основного общего образования по физике / М.: Просвещение, 2012.

15. Сметанникова Н. Н. Обучение стратегиям чтения в 5-9 классах: как реализовать ФГОС. Пособие для учителя / Н. Н. Сметанникова. – М.: Баласс, 2011. – 128 с. (Образовательная система «Школа 2100»).

Дополнительная литература

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» // Российская газета. – 31.12.2012. – № 303.

2. Бьюзен Т., Бьюзен Б. Интеллект-карты. Практическое руководство. – Минск: Попурри, 2010. – 352 с.

3. Заир-бек С. И., И. В. Муштавинская Развитие критического мышления на уроке: Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 2004 – 175с.

4. Кирилова Н. Б. Медиаобразование в эпоху социальной модернизации: Педагогика. – 2005 – №5 с.13-21.

5. Новожилова М. М., Н. П. Аверина, В. А. Гольдберг, Д. В. Татьянченко и др.: Учеб. пособие. – М.: 5 за знания, 2014. – 262 с.

6. Полат Е. С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учебное пособие. – М. Академия, 2003 – 272 с.

7. Сметанникова Н. Н. Стратегический подход к обучению чтению. Междисциплинарные проблемы чтения и грамотности / Н. Н. Сметанникова. – М.: ШБ, 2005.

8. Сметанникова Н. Н. Стратегия воспитания лидеров чтения. / Н.Н. Сметанникова // Homo Legens. – 3 – М.: ШБ, 2006.

9. Турик Л. А., Осипова Н. А. Педагогические технологии в теории и практике: учебное пособие. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 281 с.

10. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий. Пособие для учителя / [А. Г. Асмолов, В. Г. Бурменская, И. А. Володарская и др.]; под. ред А. Г. Асмолова. – 2 изд. – М.: Просвещение, 2011. – 159 с.

Интернет-ресурсы

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. – URL: <http://school-collection.edu.ru>

2. Естествознание: справочник естественных наук. – URL: <http://naturalscience.ru>

3. Твоя профессиональная диагностика. – URL: <https://sites.google.com/site/profopredelenie/tvoa-professionalnaa-diagnosti>

4. Федеральные государственные образовательные стандарты общего образования. – URL: <http://минобрнауки.рф/документы/543>

5. Элементы. Популярный сайт о фундаментальной науке. – URL: <http://elementy.ru>

6. Электронная библиотека – URL: <http://bookz.ru/>

7. Сайт новостей в науке – URL: <http://www.lenta.ru/science>
8. Российское образование – Федеральный портал – URL: <http://www.edu.ru>
9. Электронный учебник Аруцев А. А. и др. «Концепции современного естествознания» – URL: <http://nrc.edu.ru/est>
10. Сайт, посвященный вопросам естествознания – URL: <http://www.naturalscience.ru>
11. Сайт, содержащий открытые учебники по естественнонаучным дисциплинам – URL: <http://www.college.ru>
12. Сайт, посвященный вопросам экологии – URL: <http://www.ecologylife.ru>
13. Сетевая энциклопедия «Кругосвет» – URL: <http://www.krugosvet.ru>
14. Сайт, посвященный вопросам эволюции – URL: <http://www.macroevolution.narod.ru>
15. Сайт Смитсоновского музея в Вашингтоне, его естественнонаучная коллекция, происхождение человека – URL: <http://www.si.edu/guides/russian.htm>
16. О ноосфере на сайте Российской академии естественных наук – URL: <http://www.raen-noos.narod.ru>
17. Открытый класс – сетевые образовательные сообщества – URL: <http://www.openclass.ru>
18. Сайт Стэнфордского линейного ускорителя – URL: <http://www.slac.stanford.edu>
19. Планета Земля – URL: <https://www.google.com/earth/>
20. Сайт, посвященный космосу, Солнцу, планетам солнечной системы – URL: <http://galspace.spb.ru>
21. Сайт, содержащий информацию, в том числе фото, получаемую с орбитального телескопа Hubble – URL: <http://www.hubblesite.org>
22. Сайт, содержащий информацию, в том числе фото, получаемую с орбитального телескопа Spitzer – URL: <http://www.spitzer.caltech.edu>

Информационное обеспечение

Московский институт открытого образования (МИОО). – <http://moodle.mioo.ru>

4.2. Материально-технические условия реализации программы

1. Оборудованные аудитории с наглядными средствами обучения, необходимыми для организации и проведения лекционных и семинарских занятий.
2. Аудио-, видеоаппаратура: ноутбук, видеопроектор.
3. Учебно-наглядные пособия:
 - бумажные (демонстрационные таблицы, пособия, методическая литература, в том числе в формате PDF и DJV);
 - электронные (видеофрагменты, видеофильмы, компьютерные программы) и цифровые образовательные ресурсы.