



Методические материалы



**по использованию электронных образовательных
ресурсов онлайн-платформы**

СТЕМФОРД

предметная область «Физика» - 7-9 класс

(Тематическое распределение электронных образовательных ресурсов платформы
stemford.org)

Издание 1-ое

2018

**Методические материалы по использованию электронных образовательных
ресурсов платформы Стемфорд
Физика. 7-9 класс**

Методические материалы по использованию электронных образовательных ресурсов платформы Стемфорд.....	2
Пояснительная записка	3
Молекулярная физика и термодинамика	8
5-9 класс. Виды теплопередачи. Кипение.....	8
Электронный учебный курс «Эффект Лейденфроста».....	8
+ вебинар: «Эффект Лейденфроста – два с половиной столетия поисков и находок»	8
Электронный учебный курс «Сканирующая зондовая микроскопия»	10
8-9 класс. Поверхностное натяжение. Смачивание и капиллярные явления	11
Электронный учебный курс «Супергидрофобность: несмачиваемые поверхности»....	11
+ видео: «Супергидрофобность»	11
+ сетевой дистанционный проект: «Тайны листа лотоса».....	11
+ сетевой дистанционный проект: «Эффект лотоса в технопроектировании».....	11
8-9 класс. Тепловые явления, Электрические явления	13
Электронный учебный курс «Тепловая стена микро- и наноэлектроники».....	13
+ вебинар: «Тепловая стена микро- и наноэлектроники»	13
+ видео: «Тепловая стена микро- и наноэлектроники».....	13
Электростатика	15
7-9 класс. Электрические и магнитные явления	15
Наносвет. LED-технологии	15
+ВИДЕО: LED-технология	15
7-9 класс. Электрические и магнитные явления	16
Солнечные панели.....	16
+ ВЕБИНАР: Активируя светом: от солнечных панелей к фотокатализу	16
+ ВИДЕО: Солнечные панели.....	16
8-9 класс. Электронная приводимость металлов	18
Альтернативные источники электричества: сбор «рассеянной» энергии	18
+ ВЕБИНАР: Альтернативные источники электричества: сбор «рассеянной» энергии	18
8-9 класс. Источники тока, Электрический ток в различных средах	20
Литий-ионные аккумуляторы	20
+ ВЕБИНАР: Литий-ионные аккумуляторы и роль наноматериалов в улучшении их свойств	20
+ ВЕБИНАР: Активируя светом: от солнечных панелей к фотокатализу.	20
+ ВИДЕО: Литий-ионные аккумуляторы	20
+ КУРС: Химический источник тока. Как улучшить батарейку.....	20

Пояснительная записка

Фонд инфраструктурных и образовательных программ РОСНАНО и Автономная некоммерческая организация «Электронное образование для nanoиндустрии» (eNano) в рамках проекта Стемфорд (подпрограмма «Виртуальная школа», программа «Развитие системы электронного образования «e-Learning» до 2020 года) осуществляют разработку электронных образовательных ресурсов, направленных на знакомство с нанотехнологиями и их применением на практике. Уникальный отраслевой контент от ведущих экспертов из сферы высоких технологий может быть интегрирован в образовательный процесс общеобразовательных организаций и организаций дополнительного образования детей. Все разработанные электронные образовательные ресурсы размещаются на платформе stemford.org: электронные учебные курсы, сетевые дистанционные проекты, учебные видео серии «Просто о нано», вебинары популяризационной серии «Ключ в Наномиры», дистанционные эксперименты.

Электронный учебный курс (далее ЭУК) - электронный образовательный ресурс (программно-методический комплекс) для поддержки учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий в учреждениях общего, образования, дополнительного образования детей, а также для самообразования. ЭУК представляет собой тематически завершенный, структурированный учебный материал, который предоставляется обучаемому через Интернет.

Сетевой дистанционный проект (далее СДП) - электронный образовательный ресурс, предназначенный для организации исследовательской и проектной деятельности школьников в области естественных наук и основ нанотехнологий с использованием дистанционных технологий и технологий смешанного обучения в общеобразовательных организациях и организация дополнительного образования детей. СДП представляет собой электронную образовательную среду на портале стемфорд.рф (stemford.org), в которой размещены: тематически завершенный, структурированный образовательный материал; IT сервисы для организации учебных коммуникаций между участниками СДП – учащимися и педагогами.

Дистанционный эксперимент (далее ДЭ) - это электронный образовательный ресурс, основой которого является онлайн - наблюдение за научным экспериментом (научным исследованием), проводимым ведущим ДС в реальном времени, на реальном оборудовании с возможностью получения онлайн - наблюдателями ДЭ обратной связи в рамках и за рамками онлайн трансляции ДЭ. Состав участников ДЭ: ведущий дистанционного эксперимента, непосредственно проводящий ДЭ, вся деятельность

которого по проведению данного ДЭ транслируется в режиме онлайн; учащиеся, которые заранее регистрируются в составе экспериментальной группы на портале stemford.org и имеют возможность следить за трансляцией и задавать вопросы ведущему в режиме онлайн по ходу проведения ДЭ.

Серия популяризационных вебинаров «Ключ в Наномиры» - это электронный образовательный ресурс, представляющий собой он-лайн лекции о ведущих ученых и представителей высокотехнологичных компаний с последующим ответами спикеров на вопросы слушателей. Записи всех лекции размещаются в соответствующем разделе на платформе.

Серия видео «Просто о нано» - это электронный образовательный ресурс, представляющий собой серию коротких (продолжительностью до 2-х минут) анимационных роликов, иллюстрирующих суть высокотехнологичных явлений.

Включение в образовательное деятельность вышеуказанных электронных ресурсов позволит создать открытое образовательное пространство с использованием системно-деятельностного подхода, с возможностью построения индивидуальных образовательных маршрутов, предлагающих ученикам выбор, в зависимости от их интересов и предпочтений. Организация личностно-ориентированного обучения становится реальной благодаря возможности большого выбора дополнительного учебного содержания на разных уровнях усвоения, многообразия форм его подачи и включения в деятельность.

В результате правильно организованной работы с ресурсами платформы у учащихся повышается мотивация, формируются предметные, метапредметные и личностные компетентности, происходит развитие универсальных учебных действий, творческих способностей, культуры.

Электронные ресурсы платформы педагог может использовать для:

- **расширения рамок учебных занятий** по основной общеобразовательной программы учебного предмета «Физика»;
- **организации групповой внеурочной деятельности** (исследовательской и проектной) по естественно-научному профилю;
- **формирования индивидуальных учебных планов**, обучающихся 7-9 классов, включающих обязательные учебные предметы: учебные предметы по выбору из обязательных предметных областей (на базовом или углубленном уровне), в том числе интегрированные учебные предметы «Обществознание», «Естествознание», «Экология», дополнительные учебные предметы, курсы по выбору;
- **выполнения обучающимися индивидуальных проектов;**

• **организаций учебных занятий** по научно-технической, естественно-научной и эколого-биологической направлениям деятельности и т.д.

В отдельных узловых точках обучение может быть эффективным **за счет появления проектных форм учебной деятельности**, которые дают возможность использовать освоенные общие способы действия в нестандартных (практических) условиях. Созданное с помощью ресурсов платформы образовательное пространство может стать открытым и встроенным в естественную информационную образовательную среду школы.

В образовательной деятельности, для достижения нового качества образования могут использоваться и **новые форматы**: образовательные сессии, дистанционный хакатон, UniversityTalks, science slam, стратегические сессии – форсайты, виртуальные выставки кейсов дополнительных материалов, собранных после прохождения ЭУК, и участия в СДП и ДЭ, создание виртуального навигатора в интернете.

Работу с электронными образовательными ресурсами платформы можно использовать для:

1). формирования следующих ключевых компетенций:

– умения самостоятельно и мотивированно организовать свою познавательную деятельность;

– умения использовать элементы причинно-следственного анализа, определять существенные характеристики изучаемого объекта, давать определения, приводить доказательства;

– умения использовать мультимедийные ресурсы и компьютерные технологии для обработки, передачи, презентации результатов познавательной и практической деятельности;

– понимать возрастающую роль науки, усиление взаимосвязи и взаимного влияния науки и техники, осознавать взаимодействие человека с окружающей средой, возможности и способы охраны природы;

– развивать познавательные интересы в процессе самостоятельного приобретения физических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;

– воспитывать убежденность в позитивной роли физики в жизни современного общества, овладевать умениями применять полученные знания для объяснения разнообразных физических явлений;

– применять полученные знания и умения для безопасного использования механизмов в быту, на производстве, решения задач в повседневной жизни.

2). получения следующих результатов в соответствии с ФГОС:

–использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование и т.д.) для изучения различных сторон окружающей действительности;

–использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;

–использование различных источников для получения физической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата;

–анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием физических процессов.

Для организации учебных занятий с использованием ресурсов платформы могут быть предложены следующие формы

–создание учениками образовательного кейса по темам ЭУК, СДП и ДЭ;

–решение проектных задач;

–разработка и реализация учебных проектов по наноиндустрии и нанотехнологии;

–проведение исследования, гипотеза для которого может быть, взята на основе ЭУК, СДП, ДЭ;

–другие формы: теоретические семинары, публичные лекции, практикумы, дебаты, погружения, профессиональные пробы, вебинары, лектории, кейсы, интернет-форумы и т.д.

- виртуальные выставки кейсов дополнительных материалов, собранных после изучения ЭУК, прохождения СДП и ДЭ

создание виртуального навигатора в интернете, ссылки на дополнительные ресурсы по теме ЭОК.

В данных методических материалах ресурсы образовательной онлайн-платформы для удобства использования педагогом структурированы следующим образом.

Уровень 1: Раздел предметной области «Физика»

Уровень 2: Класс. Тема.

Уровень 3: Основной электронный образовательный ресурс на платформе stemford.org по теме, заявленной на Уровне 2.

+ дополнительный электронный образовательный ресурс на платформе stemford.org по теме, заявленной на Уровне 2.

3.1. Название основного ресурса

3.2. Краткая аннотация основного ресурса

3.3. Сведения об авторе основного ресурса

3.4. Цель использования основного ресурса для организации образовательной деятельности

3.5. Минимальная продолжительность работы с основным ресурсом.

Ссылки на основной и дополнительные электронные ресурсы в тексте документа являются кликабельными, по ним можно перейти непосредственно в ресурсу (при условии обязательной предварительной регистрации/авторизации) на портале stemford.org

ВАЖНО! *Уважаемые педагоги, обращаем ваше внимание, что по мере разработки новых электронных образовательных ресурсов в рамках проекта Стемфорд, содержание данной брошюры. Будет пополняться. Следите за обновлениями на портале stemford.org*

[К СОДЕРЖАНИЮ](#)

Молекулярная физика и термодинамика

5-9 класс. Виды теплопередачи. Кипение

Электронный учебный курс «Эффект Лейденфроста»

+ вебинар: «Эффект Лейденфроста – два с половиной столетия поисков и находок»

Вебинар знакомит участников с хорошо известным эффектом Лейденфроста – парением капель жидкости над перегретыми до температуры выше определенной, телами. Эта проблема левитации капель над перегретыми поверхностями возникла и описана в середине XVIII века, однако в XXI получила совершенно новое развитие в связи с изготовлением функциональных наноперехностей, на которых эффект Лейденфроста выявил многочисленные новые проявления и аномалии, что привело к целому ряду новых прикладных направлений – от технологий охлаждения микро- и оптоэлектроники, до технологий создания новых мезоструктурных и наноструктурированных систем. Слушатели познакомятся с основными экспериментальными фактами, им будет объяснено, почему при более низких температурах капля на горячей подложке испаряется быстрее, чем для поверхностей с более высокой температурой. Будет рассказано, какие интересные физические процессы лежат в основе левитации капель при испарении, как влияют свойства жидкости и свойства поверхности на время левитации, каким образом морфология и структура поверхности на наномасштабах может существенно повлиять на поведение капель. Слушателям будет рассказано, как эффект Лейденфроста связан с закалкой металлов, в том числе, с получением высококачественной стали, как он влияет на прочность клюшек для гольфа и т.п. Слушатели узнают, как ведут себя капли наножидкостей (нанокolloидов) на перегретой поверхности, откуда берется и почему так важен «кофе-ринг» - эффект (появление колец при высыхании, например, кофе на подложке). Особенно будет рассказано об эффекте Лейденфроста для криогенных жидкостей и его роли во многих приложениях. Будет рассказано о необычном движении капель в эффекте Лейденфроста, если поверхность неоднородна, показаны механизмы разрушения капель в предельных режимах эффекта Лейденфроста, будет рассказано о том, почему эффект Лейденфроста так важен, например, для безопасности ядерной энергетики и других технологических процессов. И еще много, многое, многое... Эксперт сам принимает непосредственное участие в исследованиях эффекта Лейденфроста, имеет много публикаций в близких областях, вел исследовательские проекты с применением эффекта Лейденфроста в слаботочной и сильноточной, ядерной энергетике и оптоэлектронике.

Краткая аннотация

Данный курс рассматривает основные явления и подходы, связанные с особенностями эффекта Лейденфроста, его открытием, первыми исследованиями и современным состоянием проблем в этой важной и практически нужной области знаний и технологий. Курс может рассматриваться как дополнительный материал к школьному разделу физики, изучающему термодинамику и физику переноса тепла, основы твердого тела и жидкостей, а также разделы, связанные с новыми материалами и процессами. Курс позволяет не только получить теоретические знания, но и в рамках школьной программы с

незначительными усложнениями ставить интересные и зрелищные эксперименты, без использования дорогостоящего оборудования.

Сведения об авторе электронного образовательного курса: *Александр Сергеевич Дмитриев*, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой низких температур и директор Центра высоких технологий Национального исследовательского университета «МЭИ».

Цель использования электронного образовательного курса в организации образовательной деятельности: изучение основных явлений и подходов, связанных с особенностями эффекта Лейденфроста, его открытием, первыми исследованиями и современным состоянием проблем в этой области знаний и технологий.

Организация деятельности:

- в начале тем «Виды теплопередачи», «Кипение» для создания мотивационного индуктора;

- в конце темы «Виды теплопередачи», «Кипение» с целью изучения дополнительного материала и повторения;

- в качестве домашнего задания на любом этапе изучения раздела «Тепловые явления»;

во время школьной недели высоких технологий и технопредпринимательства или другого события, посвящённого современным достижениям науки как иллюстрация создания современных физических технологий создания новых технологичных продуктов.

Минимальная продолжительность работы с электронным курсом: 45-60 минут.

[**К СОДЕРЖАНИЮ**](#)

Электронный учебный курс «Сканирующая зондовая микроскопия»

Краткая аннотация

В курсе представлен рассказ о том, как увидеть отдельный атом, молекулу, монослойную органическую пленку, вирус, бактерию, клетку и другие объекты нано- и микромира. Особое внимание уделяется изучению программного обеспечения, которое позволяет не только управлять сканирующим зондовым микроскопом, но и обрабатывать и строить трехмерные изображения. Сканирующая зондовая микроскопия – это изучение физических и химических явлений в объеме нанометрового масштаба. Одновременно сканирующий зондовый микроскоп позволяет модифицировать поверхность, создавать литографические рисунки нанометрового размера

Сведения об авторе электронного образовательного курса: *Яминский Игорь Владимирович*, – доктор физико-математических наук кафедры физики полимеров и кристаллов, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова.

Цель использования электронного образовательного курса в организации образовательной деятельности: знакомство с методом сканирующей зондовой микроскопии, формами, масштабами и перспективами его использования.

Организация деятельности:

Курс будет полезен не только во внеурочной деятельности, но и необходим рамках программы углублённого курса физики в профильных физико-математических классах при изучении раздела «Молекулярная физика», может быть предложен в рамках спецкурсов в профильных химико-биологических классах, а так же на информатике (цифровые устройства). Отдельные части курса могут быть востребованы в начале изучения курса физики в седьмом классе в теме «Молекулы и атомы», где можно знакомить учащихся с современными способами обнаружения частиц.

Минимальная продолжительность работы с электронным курсом: 45-60 минут.

[К СОДЕРЖАНИЮ](#)

8-9 класс. Поверхностное натяжение. Смачивание и капиллярные явления

Электронный учебный курс «Супергидрофобность: несмачиваемые поверхности»

+ видео: [«Супергидрофобность»](#)

+ сетевой дистанционный проект: [«Тайны листа лотоса»](#)

+ сетевой дистанционный проект: [«Эффект лотоса в технопроектировании»](#)

Краткая аннотация

Одним из самых активно обсуждаемых и развиваемых применений не смачиваемых материалов является их использование в качестве защитных покрытий против коррозии, обледенения (при производстве линий электропередач, ветровых турбин, солнечных панелей, самолетов и др.), а также для уменьшения трения - антифрикционных покрытий. Последние могут быть использованы не только при производстве кораблей, подводных лодок и другого подводного оборудования, но и в микрофлюидике (направлении, изучающем микропотоки жидкостей). В связи с этим создание супергидрофобных покрытий на металлической основе является одним из самых актуальных направлений для исследований. В курсе рассматриваются ключевые понятия темы несмачиваемых материалов (смачиваемость, гидрофобность, супергидрофобность, «эффект лотоса», различные состояния капли), описываются основные принципы работы и методы их получения, в частности супергидрофобных покрытий и материалов SLIPS (Slippery Liquid-Infused Porous Surfaces) с применением нанотехнологий.

Сведения об авторе электронного образовательного курса: *Раскина Мария Владимировна*, к.х.н., кафедра новых материалов и химической технологии Химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, специалист по новым материалам, эксперт РОСНАНО.

Цель использования электронного образовательного курса в организации образовательной деятельности: ознакомление школьников с основными понятиями по теме не смачиваемых материалов (смачиваемость, гидрофобность, супергидрофобность, «эффект лотоса», различные состояния капли).

Организация деятельности:

- в начале или в конце темы «Поверхностное натяжение. Смачивание и капиллярные явления» как мотивационный индуктор;
- с целью изучения дополнительного материала и повторения;
- в качестве домашнего задания на любом этапе изучения выше предложенных тем;
- для проведения интегрированного урока, основой которого будут предметные компетентности из курса химии и физики;

- во время школьной недели высоких технологий и предпринимательства или другого события, посвящённого современным достижениям науки как иллюстрация создания современных физических технологий создания новых технологичных продуктов.

Минимальная продолжительность работы с электронным курсом: 45-60 минут

[К СОДЕРЖАНИЮ](#)

8-9 класс. Тепловые явления, Электрические явления

Электронный учебный курс «Тепловая стена микро- и нанoeлектроники»

+ вебинар: «Тепловая стена микро- и нанoeлектроники»

Будут рассмотрены основные явления и подходы, связанные с перегревом электронных устройств на малых масштабах, вопросом о том, сохранится ли основной закон развития микроэлектроники, который действует более 50 лет – закон Мура, проблемой появления «тепловой стены», которая может изменить современный тренд развития микроэлектроники, подходы к решению данных проблем с использованием современных и перспективных нанотехнологий и наноматериалов.

+ видео: «Тепловая стена микро- и нанoeлектроники»

Краткая аннотация

Данный курс рассматривает основные явления и подходы, связанные с перегревом электронных устройств на малых масштабах. Основным проблемным вопросом курса является вопрос о том, сохранится ли основной закон развития микроэлектроники, который действует более 50 лет – закон Мура, и как решить проблему появления «тепловой стены». Решение этой проблемы может изменить современный тренд развития микроэлектроники. В курсе рассматриваются основные подходы к ее решению с помощью использования современных и перспективных нанотехнологий и наноматериалов.

Сведения об авторе электронного образовательного курса: *Александр Сергеевич Дмитриев*, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой низких температур и директор Центра высоких технологий Национального исследовательского университета «МЭИ».

Цель использования электронного образовательного курса в организации образовательной деятельности: ознакомление школьников с основными явлениями, связанными с перегревом электронных устройств на малых масштабах, с проблемой появления «тепловой стены», которая может изменить современный тренд развития микроэлектроники, а также подходами к решению данных проблем с использованием современных и перспективных нанотехнологий и наноматериалов.

Организация деятельности:

В курсе «Физика»:

- в начале или в конце темы «Полупроводники. Полупроводниковые приборы»;
- в начале или в конце темы «Виды теплопередачи», с целью изучения дополнительного материала и повторения;
- в качестве домашнего задания на любом этапе изучения выше предложенных тем;

В курсе «Естествознание»:

- создания дешевых цифровых устройств (смартфоны, компьютеры, медицинские планшеты, сенсоры индивидуального и коллективного пользования и т.п.) с высокой

энергоэффективностью, что приведет к снижению выбросов диоксида углерода в атмосферу;

- создания персональных медицинских планшетов с доступом в глобальные центры профилактической медицины и центры обработки данных;

- возможности доступа к облачным технологиям развлечений;

- возможности снижения энергопотребления за счет повышения коэффициента полезного действия устройств и повышения энергоэффективности;

- возможности снижения тепловых выбросов в атмосферу, что приведет к возможности снижения роста средней температуры на планете и решения проблемы утилизации бросового тепла от различных источников антропогенного типа.

Минимальная продолжительность работы с электронным курсом: 45-60 минут.

[К СОДЕРЖАНИЮ](#)

Электростатика

7-9 класс. Электрические и магнитные явления

Наносвет. LED-технологии

+ВИДЕО: [LED-технология](#)

Электронный курс «Наносвет. LED-технологии» поможет изучить устройство светодиодов, принцип работы, процесс изготовления, варианты использования и многое другое. Может рассматриваться как дополнительный материал к школьному разделу физики, изучающему полупроводники и их свойства.

Сведения об авторе электронного образовательного электронного курса:
Гольдт Анастасия Евгеньевна, преподаватель Факультета наук о материалах МГУ им. М.В. Ломоносов и научный сотрудник Сколовского института науки и технологий.

Цель использования электронного образовательного курса: поможет изучить устройство светодиодов, принцип работы, процесс изготовления, варианты использования и многое другое. Может рассматриваться как дополнительный материал к школьному разделу физики, изучающему полупроводники и их свойства.

Организация деятельности:

- в начале темы «Полупроводники», «Полупроводниковые приборы» для создания мотивационного индуктора;
- в конце темы «Полупроводники», «Полупроводниковые приборы» с целью изучения дополнительного материала и повторения;
- в теме «Твёрдые тела» (раздел «Молекулярная физика») до начала изучения и повторения темы «Электрический ток в различных средах» для углубления знаний по свойствам твёрдых тел и для пропедевтики электродинамики;
- в качестве домашнего задания на любом этапе изучение темы «Полупроводники».

Минимальная продолжительность работы с электронным курсом: 45-60 минут.

[К СОДЕРЖАНИЮ](#)

7-9 класс. Электрические и магнитные явления

Солнечные панели

+ ВЕБИНАР: [Активируя светом: от солнечных панелей к фотокатализу](#)

На вебинаре Вы узнаете:

- Что объединяет солнечные панели, фотокатализ и самоочищающиеся поверхности
- Что такое фотокатализ
- Какие фотокаталитические процессы распространены в природе, а над какими в лабораториях трудятся ученые
- Как явление фотокатализа может помочь в решении энергетических проблем
- По какому принципу работает фотокаталитический очиститель воздуха
- Зачем покрывать обычные стекла слоем наноразмерного диоксида титана

+ ВИДЕО: [Солнечные панели](#)

Среди фотоэлектрических установок наиболее известны солнечные панели (СП) или солнечные батареи, которые также для увеличения мощности объединяют в солнечные модули. Указанные солнечные элементы, как источник энергии, находят активное применение в бытовой сфере, в космической отрасли, в авиапромышленности, в автономных системах видеонаблюдения и освещения и многих др. В настоящее время создают огромные солнечные электростанции, содержащие тысячи СП, которые могут полностью или частично заменить традиционные источники электроэнергии в соответствующем регионе.

Материалы, которые могут преобразовывать солнечное излучение напрямую в электричество, называются фотоэлектрическими. Именно они являются самым важным элементом СП и чаще всего представляют собой наноразмерные слои из различных полупроводниковых веществ, выращенных на кремниевой подложке.

Сведения об авторе электронного образовательного электронного курса:
Раскина Мария Владимировна, к.х.н., кафедра новых материалов и химической технологии Химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, специалист по новым материалам, эксперт РОСНАНО.

Цель использования электронного образовательного курса: ознакомление школьников с подходами, используемыми при создании солнечных батарей и основными принципами работы, познакомиться с производством солнечных батарей, исследовать их энергоэффективность и роль в охране окружающей среды.

Организация деятельности:

- в начале темы «Электрический ток в полупроводниках», «Полупроводники», «Полупроводниковые приборы» для создания мотивационного индуктора;

- в конце темы «Электрический ток в полупроводниках», «Полупроводники», «Полупроводниковые приборы» с целью изучения дополнительного материала и повторения;

- в качестве домашнего задания на любом этапе изучение темы «Электрический ток в полупроводниках», «Полупроводники»;

- во время школьной недели высоких технологий и технопредпринимательства или другого события, посвящённого современным достижениям науки как иллюстрация создания современных физических технологий создания новых технологичных продуктов.

Минимальная продолжительность работы с электронным курсом: 45-60 минут.

[К СОДЕРЖАНИЮ](#)

8-9 класс. Электронная приводимость металлов

Альтернативные источники электричества: сбор «рассеянной» энергии

+ ВЕБИНАР: Альтернативные источники электричества: сбор «рассеянной» энергии

В бурно развивающемся 21 веке с ростом угрозы загрязнения окружающей среды, глобального потепления и энергетического кризиса, вызванного прямой зависимостью человечества от не возобновляемого ископаемого топлива, поиск источников экологически чистой и возобновляемой альтернативной энергии является одной из наиболее острых проблем дальнейшего развития человеческой цивилизации. Одним из таких источников являются механические колебания, окружающие нас повсюду: колебания рельс при движении поезда, взаимодействие подошвы ботинок идущего человека с землей, сила биения сердца - все это можно использовать для получения электрической энергии, востребованной в нашей повседневной жизни. Одним из видов устройств, собирающих такую «рассеянную» энергию, являются наногенераторы - нанотехнологичные устройства, собирающие энергию какого-либо вида (механическую, тепловую, солнечную) с массива чувствительных наноэлементов и преобразующие её в электрическую с помощью эффекта генерации пьезоэлектричества. Совмещая наногенератор с устройством накопления преобразованной энергии, мы получим так называемый «нанохарвестер» (от англ. «harvester» — комбайн, машина для уборки урожая), позволяющий собирать и накапливать «рассеянную» энергию для её последующей передачи и использования другими устройствами. На вебинаре слушатели узнают подробнее о таких устройствах и принципах их функционирования.

Одним из видов устройств, собирающих такую «рассеянную» энергию, являются наногенераторы - нанотехнологичные устройства, собирающие механическую энергию с массива чувствительных наноэлементов и преобразующие её в электрическую с помощью эффекта генерации пьезоэлектричества. Совмещая наногенератор с устройством накопления преобразованной энергии, мы получим так называемый «нанохарвестер» (от англ. «harvester» — комбайн, машина для уборки урожая), позволяющий собирать и накапливать «рассеянную» энергию для её последующей передачи и использования другими устройствами.

В данном курсе подробно рассказано про подобные устройства и их принципы функционирования.

Сведения об авторе электронного образовательного курса: Назаркин Михаил Юрьевич, ведущий инженер по направлению IGZO TFT компании ООО "Артек электроникс", занимающейся строительством завода гибкой электроники в г. Троицк на базе НЦ Технопарк. Более 10 лет опыта работы в лаборатории по теме альтернативных источников энергии.

Цель использования электронного образовательного курса в организации образовательной деятельности: актуализировать тему альтернативных источников энергии, познакомить с устройством и принципом действия наногенераторов, собирающих механическую энергию с массива чувствительных наноэлементов и преобразующих её в электрическую с помощью эффекта генерации пьезоэлектричества.

Организация деятельности:

- в теме «Электронная проводимость металлов» (раздел «Электрический ток в различных средах») в начале темы для создания мотивационного эффекта;
- в конце темы для углубления знаний по свойствам твёрдых тел и созданию новых современных материалов;
- в качестве домашнего задания на любом этапе изучения раздела «Электрические явления» или «Электрический ток в различных средах».

Минимальная продолжительность работы с электронным курсом: 45-60 минут

[К СОДЕРЖАНИЮ](#)

8-9 класс. Источники тока, Электрический ток в различных средах

Литий-ионные аккумуляторы

+ ВЕБИНАР: [Литий-ионные аккумуляторы и роль наноматериалов в улучшении их свойств](#)

В рамках вебинара мы рассмотрим устройство и принципы работы литий-ионных аккумуляторов, познакомимся с химическими процессами, протекающими внутри аккумулятора мобильного телефона, и выясним, как эти знания могут помочь нам продлить срок службы батареи, поговорим о перспективных, но не столь очевидных применениях химических источников тока. Большое внимание будет уделено новым материалам, наноматериалам и нанотехнологиям, позволяющим улучшить литий-ионные аккумуляторы, а также создать новые пост-литиевые батареи, которые, возможно, лягут в основу электрических самолётов и кораблей.

+ ВЕБИНАР: [Активируя светом: от солнечных панелей к фотокатализу.](#)

На вебинаре Вы узнаете:

- Что объединяет солнечные панели, фотокатализ и самоочищающиеся поверхности
- Что такое фотокатализ
- Какие фотокаталитические процессы распространены в природе, а над какими в лабораториях трудятся ученые
- Как явление фотокатализа может помочь в решении энергетических проблем
- По какому принципу работает фотокаталитический очиститель воздуха
- Зачем покрывать обычные стекла слоем наноразмерного диоксида титана

+ ВИДЕО: [Литий-ионные аккумуляторы](#)

+ КУРС: [Химический источник тока. Как улучшить батарейку](#)

Курс представляет собой подробное описание устройства и принципа работы литий-ионных аккумуляторов, в рамках которого раскрываются такие понятия как: катод, анод, электролит, электрохимические реакции, эффект памяти. Даются основные характеристики литий-ионных батарей, раскрываются их преимущества перед аккумуляторами предшествующих поколений, проводится небольшой экскурс в историю электрохимических батарей. Особое место в курсе уделяется роли наноматериалов в улучшении свойств литий-ионных батарей (с конкретными примерами и визуализацией).

Сведения об авторе электронного образовательного электронного курса:
Поляков Александр Юрьевич, аспирант факультета наук о материалах МГУ им. М.В. Ломоносова

Цель использования электронного образовательного курса: ознакомление школьников с устройством и принципом работы литий-ионных аккумуляторов с акцентом

на роль наноматериалов в улучшении свойств литий-ионных батарей (с конкретными примерами и визуализацией).

Организация деятельности:

- в начале или в конце темы «Источники тока», «Электрический ток в различных средах» как мотивационный индуктор;
- с целью изучения дополнительного материала и повторения;
- в качестве домашнего задания на любом этапе изучения выше предложенных тем;
- для проведения интегрированного урока, основой которого будут предметные компетентности из курса химии и физики;
- во время школьной недели высоких технологий и предпринимательства или другого события, посвящённого современным достижениям науки как иллюстрация создания современных физических технологий создания новых технологичных продуктов.

Минимальная продолжительность работы с электронным курсом: 45 минут.

[К СОДЕРЖАНИЮ](#)

