



Методические рекомендации



по материалам платформы

СТЕМФОРД

Физика. 10-11 класс

Тематическое распределение курсов

2018

Методические рекомендации по материалам СТЕМФОРД	2
Пояснительная записка	4
Молекулярная физика и термодинамика	7
Эффект Лейденфроста	7
+ ВЕБИНАР: Эффект Лейденфроста – два с половиной столетия поисков и находок..	7
Сканирующая зондовая микроскопия	9
Супергидрофобность: несмачиваемые поверхности	10
+ ВИДЕО: Супергидрофобность.....	10
+ ПРОЕКТ: Тайны листа лотоса	10
+ ПРОЕКТ: Эффект лотоса в технопроектировании	10
Тепловая стена микро- и наноэлектроники	11
+ ВЕБИНАР: «Тепловая стена микро- и наноэлектроники».....	11
Электростатика	13
Альтернативные источники электричества: сбор «рассеянной» энергии	13
+ ВЕБИНАР: Альтернативные источники электричества: сбор «рассеянной» энергии	13
Наносвет. LED-технологии	15
+ Видео: LED-технология.....	15
Гибкая электроника	16
+ ВЕБИНАР: Гибкая электроника. Будущее уже наступило	16
+ ВИДЕО: Гибкая электроника	16
Солнечные панели	18
+ ВЕБИНАР: Активируя светом: от солнечных панелей к фотокатализу.....	18
+ ВИДЕО: Солнечные панели	18
Электродинамика	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
Колебания и волны	22
Технология радиочастотной идентификации объектов (RFID).....	22
+ ВЕБИНАР: RFID-система идентификации объектов. Практика применения	22
+ ВИДЕО: Радиочастотные метки (RFID)	22
Биосенсорные системы	24

+ ВИДЕО: Биосенсорные системы	24
Физика атома и атомного ядра	25
Компактные источники интенсивных электронных пучков	25
Диодные лазеры	26
Квантовая физика	27
Новые горизонты компьютеров. Квантовая информатика.....	27
+ ВЕБИНАР: Технологии нового поколения. Квантовый компьютер.....	27
Вы узнаете:	27
+ ВИДЕО: Квантовый компьютер	27

Пояснительная записка

Фонд инфраструктурных и образовательных программ РОСНАНО и Автономная некоммерческая организация «Электронное образование для nanoиндустрии» (eNano) запускают серию электронных образовательных курсов (далее – ЭОК) в рамках проекта «Виртуальная школа eNano». Электронные образовательные курсы – это интерактивные миникурсы, направленные на знакомство с нанотехнологиями и их применением на практике.

Включение в образовательную деятельность данных электронных образовательных курсов позволит создать открытое образовательное пространство с использованием системно-деятельностного подхода, с возможностью построения индивидуальных образовательных маршрутов, для этого можно предложить ученикам выбор из нескольких курсов, в зависимости от и интересов предметного блока или интересов вне «школьной физики», каждый курс предлагает информацию о современных технологиях.

Личностно-ориентированное обучение будет реальным благодаря возможности большого выбора дополнительного учебного содержания на разных уровнях усвоения и многообразия форм его подачи и включения в деятельность.

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

Электронные образовательные курсы 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 10-11 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 ЭОК образовательное пространство станет 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 ЭОМ, создание виртуального навигатора в интернете, ссылки на дополнительные ресурсы по теме ЭОМ.

Формирование ключевых компетенций, которые могут формироваться с помощью изучения электронного образовательного курса:

– 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.

Ожидаемые результаты освоения электронных образовательных курсов 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.

Формы организации занятий

–создание учениками образовательного кейса по теме ЭОК;

–решение проектных задач по любому разделу курса;

–разработка и реализация учебных проектов по nanoиндустрии и нанотехнологии;

–проведение исследования, гипотеза для которого может быть, взята со страниц ЭОК;

–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 прохождения ЭОК;

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

[**К СОДЕРЖАНИЮ**](#)

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 наноперхностей, 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 перхностей с более высокой температурой. Будет рассказано, какие интересные физические процессы лежат в основе левитации капель при испарении, как влияют свойства жидкости и свойства перхности на время левитации, каким образом морфология и структура перхности 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 перхности, 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 перхность 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.

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](#)

Сканирующая зондовая микроскопия

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](#)

Супергидрофобность: несмачиваемые поверхности

+ ВИДЕО: [Супергидрофобность](#)

+ ПРОЕКТ: [Тайны листа лотоса](#)

+ ПРОЕКТ: [Эффект лотоса в технопроектировании](#)

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 микропоток жидкостей). В связи с этим создание супергидрофобных покрытий на металлической основе является одним из самых актуальных направлений для исследований.

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).

В данном курсе большое внимание уделяется роли нанотехнологий в процессе получения указанных материалов.

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](#)

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.

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 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» при рассмотрении вопросов:

- 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

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.](#)

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](#)

Гибкая электроника

+ ВЕБИНАР: [Гибкая электроника. Будущее уже наступило](#)

На вебинаре Вы узнаете:

- Как электроника изменила нашу жизнь за последние десятилетия
- Что такое гибкая электроника и какие удивительные технологии она объединяет
- Что такое транзистор и диод, как они работают, и почему мы пользуемся ими каждый день
 - Какие свойства появятся у транзисторов и диодов, если применять в их производстве технологии гибкой электроники
 - Как производится гибкая электроника и какие наноразмерные структуры в ней используются
 - В каких гаджетах гибкая электроника используется сегодня, какие гаджеты уже разрабатываются, а какие будут доступны в будущем

+ ВИДЕО: [Гибкая электроника](#)

Курс рассматривает совокупность технологий, использующихся в гибкой электронике, как новый раздел физики, химии и инженерного дела. Гибкая электроника позволяет создавать процессоры, телевизоры, сенсорные экраны и многие другие электронные устройства гибкими, прозрачными, более дешёвыми и даже съедобными. Это открывает огромные возможности и содействуют развитию новых применений электроники.

Из курса вы узнаете, какие электронные устройства с новыми свойствами можно найти в магазинах уже сегодня, из чего состоят электронные устройства, и почему вообще можно сделать электронику гибкой. В качестве примеров рассматриваются устройства на основе технологий гибкой электроники, в том числе, коммерчески доступные уже сегодня, а также те, которые только разрабатываются в исследовательских лабораториях.

Сведения об авторе электронного образовательного электронного курса:
Глушкова Анастасия Викторовна, сотрудник Лаборатории органической электроники Международного учебно-научного лазерного центра МГУ им. М.В. Ломоносов.

Цель использования электронного образовательного курса: ознакомление школьников с совокупностью технологий, используемых при создании процессоров, телевизоров, сенсорных экранов и многих других электронных устройств, которые могут

придать им дополнительные преимущества по сравнению с традиционными технологиями электроники, и ответ на вопрос: «Почему вообще можно сделать электронику гибкой?».

В данном курсе гибкая электроника будет рассмотрена в наиболее широком смысле, подразумевающем набор технологий, потенциально обеспечивающих гибкость устройств.

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](#)

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](#)

Электродинамика

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 батарею](#)

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](#)

Колебания и волны

Технология радиочастотной идентификации объектов (RFID)

+ ВЕБИНАР: [RFID-система идентификации объектов. Практика применения](#)

Вы узнаете о:

- Физических принципах работы RFID и использовании данных принципов при разработке конкретных технологических решений;

- Оборудовании в RFID-системах;

- Различных видах RFID-меток;

+ ВИДЕО: [Радиочастотные метки \(RFID\)](#)

RFID – технология является передовым решением в вопросах автоматизации производственных и логистических бизнес-процессов. Именно на основе RFID в настоящее время выстраиваются цепи поставок, как наиболее эффективном инструменте получения информации.

Курс включает в себя несколько блоков:

«Физические принципы работы технологии радиочастотной идентификации», как вводящая часть в суть RFID – технологии.

«Зоны регистрации, ближнее и дальнее поле» - как наиболее важная часть проектирования RFID-систем.

«Основные элементы RFID-системы, виды RFID-оборудования». Развёрнутое рассмотрение принципов использования каждого вида оборудования.

Сведения об авторе электронного образовательного электронного курса:
Михайлов Алексей Владимирович, директор по маркетингу, ООО «Технология идентификации»

Цель использования электронного образовательного курса: ознакомление школьников с подходами, используемыми при радиочастотной идентификации (РЧИ), или как ее называют за рубежом RFID (Radio Frequency Identification). Курс помогает объяснить технологию передачи с помощью радиоволн информации, необходимой для распознавания (идентификации) объектов, на которых закреплены специальные метки, несущие как идентификационную, так и пользовательскую информацию, даёт возможность понять основные преимущества данной технологии и сферу её применения.

Организация деятельности:

- в начале темы «Электромагнитные волны» для создания мотивационного индуктора;

- в конце темы «Электромагнитные волны» с целью изучения дополнительного материала и повторения;

- в качестве домашнего задания на любом этапе изучение темы «Электромагнитные волны»;

- 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: 3 академических часа.

[К СОДЕРЖАНИЮ](#)

Биосенсорные системы

+ ВИДЕО: [Биосенсорные системы](#)

Многообразие типов биологических сенсоров продолжает ежегодно увеличиваться, разрабатываются новые технологии, что потребует создания новых типов наноразмерных чиповых устройств. В 2015 году мировой рынок биосенсоров составил более 14 млн. долл. США и, согласно прогнозам, к 2020 году достигнет 20 млн. долл.

В данном курсе рассмотрены основные признаки сенсорных устройств, приводится общая классификация сенсорных систем, подробно рассказывается о принципах действия биочипов, преимуществах использования квантовых точек и наночастиц благородных металлов в решении задач биологического скрининга.

Сведения об авторе электронного образовательного курса: *Григорьева Анастасия Вадимовна*, кандидат химических наук, доцент Факультета наук о материалах МГУ им. Ломоносова.

Цель использования электронного образовательного курса ознакомление школьников с подходами, используемыми при создании биосенсоров. В данном курсе предполагается изучение основных признаков сенсорного устройства, общую классификацию сенсорных систем, принцип действия биочипов, преимущества использования квантовых точек и нано частиц благородных металлов в решении задач биологического скрининга.

Организация деятельности:

- в начале или в конце темы «Электромагнитное излучение» или «Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества», Искусственная радиоактивность»

с целью изучения дополнительного материала и повторения;

- в качестве домашнего задания на любом этапе изучение темы «Излучение и прием электромагнитных волн», «Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества» или «Искусственная радиоактивность»;

- 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](#)

Компактные источники интенсивных электронных пучков

Данный курс посвящен изобретению Вильяма Рентгена – рентгеновской трубке. Вы узнаете, какие бывают источники рентгеновского излучения, что такое неразрушающий контроль и где его применяют,

Курс является достаточно разноплановым и затрагивает различные сферы научной деятельности. Он включает подробное обсуждение актуальности рассматриваемой темы, содержит много иллюстраций, помогающих в понимании представленного материала.

Сведения об авторе электронного образовательного курса: *Демидов Юрий Андреевич*, Петербургский институт ядерной физики, Научный сотрудник лаборатории квантовой химии отделения перспективных разработок, к.ф.-м.н.

Цель использования электронного образовательного курса в организации образовательной деятельности: изучение особенностей генерации рентгеновского излучения, взаимодействия лазерного излучения с наночастицами и перспектив использования лазерного излучения в области нанотехнологий, что существенно уменьшит размеры и стоимость оборудования нового поколения.

Организация деятельности:

- в теоретическом блоке «Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества», в начале тем «Рентгеновское излучение», «Фотоэффект», «Лазеры» для создания мотивационного индуктора;

- использование ЭОК в теме «Шкала электромагнитных волн», способствовало бы системному представлению всех частот электромагнитного излучения, при этом изучение особенностей лазерного излучения, являлось дополнительным практико-ориентированным материалом к учебным дидактическим единицам, изложенным в УМК по физике;

- в конце темы «Рентгеновское излучение», «Лазеры», «Фотоэффект» с целью изучения дополнительного материала и повторения;

- в качестве домашнего задания на любом этапе изучение раздела «Электромагнитные излучения».

Минимальная продолжительность работы с электронным курсом: 45-60 минут

[К СОДЕРЖАНИЮ](#)

Диодные лазеры

Лазер – устройство, генерирующее сфокусированный пучок высокоинтенсивного монохроматического света. В основе его действия лежит эффект индуцированного излучения. По сути, происходит переход-конвертация одного вида энергии, например, химическая или электрическая, в энергию электромагнитного поля - света. На данный момент существует большое разнообразие типов и видов лазеров. Лазеры бывают разного «цвета» (градуация по длинам волн), разной мощности, а также с разными принципами действия (конвертации одного типа энергии в другую - световую).

Курс посвящен детальному описанию устройства лазера, существующих типов и истории его появления. Основной упор сделан на том как лазер применяется в современной высокотехнологичной индустрии.

Сведения об авторе электронного образовательного курса: *Лахманский Кирилл Евгеньевич*, аспирант Университета Инсбрука (Австрия) – рабочая группа по квантовой оптике и спектроскопии в институте экспериментальной физики, выпускник МИФИ.

Цель использования электронного образовательного курса в организации образовательной деятельности: изучение особенностей генерации рентгеновского излучения, взаимодействия лазерного излучения с наночастицами и перспектив использования лазерного излучения в области нанотехнологий, что существенно уменьшит размеры и стоимость оборудования нового поколения.

Организация деятельности:

- в теоретическом блоке «Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества», в начале тем «Рентгеновское излучение», «Фотоэффект», «Лазеры» для создания мотивационного индуктора;

- использование ЭОК в теме «Шкала электромагнитных волн», способствовало бы системному представлению всех частот электромагнитного излучения, при этом изучение особенностей лазерного излучения, являлось дополнительным практико-ориентированным материалом к учебным дидактическим единицам, изложенным в УМК по физике;

- в конце темы «Рентгеновское излучение», «Лазеры», «Фотоэффект» с целью изучения дополнительного материала и повторения;

- в качестве домашнего задания на любом этапе изучение раздела «Электромагнитные излучения»;

Минимальная продолжительность работы с электронным курсом: 45-60 минут

[**К СОДЕРЖАНИЮ**](#)

Квантовая физика

Новые горизонты компьютеров. Квантовая информатика

+ ВЕБИНАР: [Технологии нового поколения. Квантовый компьютер](#)

Вы узнаете:

- Что такое квантовый компьютер и как он работает?
- Какие технологии вовлечены в его создание?
- Какие задачи он сможет решать?

+ ВИДЕО: [Квантовый компьютер](#)

Квантовый компьютер - это устройство, производящее вычислительные операции, основываясь на законах квантовой механики, которым подчиняются малые частицы в субатомном мире. Основным элементом квантового компьютера является кубит - аналог транзистора в обычном компьютере. Существуют различные способы реализации кубита. Недавно группой ученых из РКЦ, МФТИ и МИСиС был создан первый в России сверхпроводящий кубит.

В данном курсе детально разобран базовый принцип работы кубита, различные способы его производства и их особенности. Будут проиллюстрированы возможности квантового компьютера и потенциал его применения.

Сведения об авторе электронного образовательного электронного курса:
Лахманский Кирилл Евгеньевич, магистр наук в области прикладной физики и математики, докторант университета Инсбрука, института экспериментальной физики, рабочей группы квантовой оптики и спектроскопии (Австрия).

Цель использования электронного образовательного курса: ознакомление школьников с возможностями квантового компьютера и потенциалом его применения, принципом работы кубита и способами его производства.

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: 1 академический час.

[К СОДЕРЖАНИЮ](#)

