

Название курса: Физика наноустройств, информационные технологии и альтернативная энергетика

Номер курса в каталоге: 9

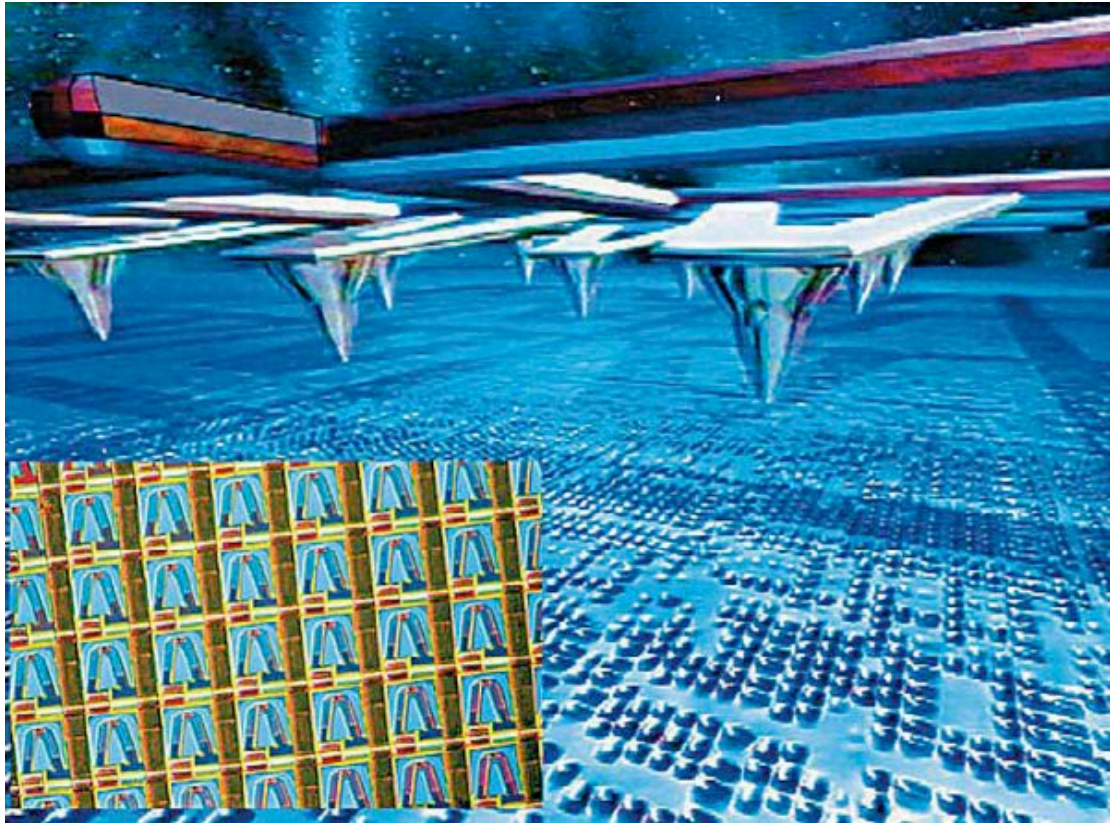
Цель курса: дать представление о ключевых физических явлениях на наноуровне, использование которых позволяет создавать новые устройства для нанoeлектроники и информационных технологий

Аудитория: школьники 7 - 11 классов

Краткая пояснительная записка: В настоящее время одной из общих тенденций развития современной техники является миниатюризация функциональных устройств. В наиболее явном виде эта тенденция проявилась в процессе эволюции электронных компонентов. Если первые транзисторы были настолько велики, что их можно было взять пальцами, то теперь уже никого не удивляет, что процессор современного компьютера состоит из миллионов транзисторов. Вслед за электронными компонентами миниатюризация затронула и электромеханические устройства. Особый интерес представляют микроэлектро-механические системы или МЭМС (а затем и НЭМС), способные на микроуровне преобразовывать механическую энергию в электрические или оптические сигналы, и наоборот. Создание МЭМСов стало возможно только в последнее время, преимущественно благодаря стремительному развитию полупроводниковых технологий. Несмотря на все достижения нанотехнологии, любые работы на молекулярном уровне остаются чрезвычайно сложной задачей. Однако новые технологические решения подразумевают не только уникальные системы обработки, но и все более емкие «хранилища» информации, создаваемые с использованием все новых физических принципов записи. Развивается "гибкая", печатная, молекулярная электроника. В дополнение к этим важным направлениям создаются и совершенствуются альтернативные способы получения энергии (химические источники тока, солнечная, водородная энергетика, топливные элементы), устройства сверхэкономного освещения (современные светоизлучающие элементы), бездиссипативной передачи энергии (сверхпроводники второго поколения) и т.д. Создание этих революционных устройств стало возможным благодаря детальному изучению физики явлений, происходящих на наноуровне.

Основные лекции:

- Лекция 1. Закон Мура, единицы измерения и нанометрология. Тенденция развития электроники. Обсуждение пределов развития классической "кремниевой" микроэлектроники.
- Лекция 2. Квантоворазмерные эффекты, энергетическая щель, экситон, туннелирование. Физические основы создания наноустройств. Обсуждение принципов работы новых типов устройств.
- Лекция 3. Нанoeлектроника и молекулярная электроника. Понятие нанoeлектроники. Обсуждение перспектив и ограничений развития нанoeлектроники и молекулярной электроники.
- Лекция 4. Квантовые точки, квантовые нити. Понятие квантовой точки. Обсуждение влияния размерного фактора на свойства наноматериалов.
- Лекция 5. Наноплазмоника. Понятие наноплазмоники. Обсуждение практического использования наноплазмоники в солнечной энергетике, биосенсорике и других областях.
- Лекция 6. Метаматериалы. Понятия метаматериалов. Обсуждение практической значимости метаматериалов.
- Лекция 7. Транзистор и одноэлектронный транзистор. Понятие одноэлектронного транзистора. Обсуждение идеи одноэлектронных устройств.
- Лекция 8. Квантовый компьютер. Понятие квантового компьютера и кубитов. Обсуждение перспектив создания квантового компьютера.
- Лекция 9. Суперпарамагнетизм и устройства хранения информации. Понятие суперпарамагнитных материалов, обсуждение принципов обеспечения сверхвысокой плотности информации.
- Лекция 10. Нанороботы, наномашинны. Критика идеи нанороботов.
- Лекция 11. Пьезодвигатели, наноактуаторы, МЭМС, НЭМС. Понятие микро- и электромеханических систем. Обсуждение возможностей практического использования МЭМС и НЭМС.
- Лекция 12. Нанoeнергетика, нанобатарейки. Понятие химических источников тока. Обсуждение роли наноматериалов в создании новых поколений ХИТ.



Современная "клинопись".

Дополнительный материал:

- [Нанотехнологии вокруг нас](#)
- [Нанотехнологии в электронике и энергетике](#)
- [Квантовые точки](#)
- [Альтернативные источники энергии](#)
- [Сверхпроводники и сверхпроводимость, ВТСП, ВТСП - ленты](#)
- [Плазма](#)
- [Магнитное упорядочение и магнитная жидкость](#)
- [Элементы микроэлектроники, диоды, транзисторы](#)
- [Топливные элементы, люминесценция, светодиоды, источники освещения](#)
- [Запись информации](#)
- [Получение и свойства квантовых точек](#)
- [Диоксид титана](#)
- [Микропечатная электроника](#)
- [Химические источники тока](#)
- [Люминесценция и светоизлучающие элементы](#)
- [Физические основы наноэлектроники](#)
- [Физика нанопустройств - 1](#)
- [Физика нанопустройств - 2](#)
- [Материалы для энергетике](#)
- ["Огонь и материалы"](#)
- ["Электричество и материалы"](#)
- ["Холод и материалы"](#)
- ["Свет и материалы"](#)
- ["Вода и материалы"](#)
- ["Вспомнить все"](#)
- [Супрамолекулярные холодильники](#)
- [Получение и хранение водорода](#)
- [Наноструктурированные материалы для ХИТ](#)

Вопросы и викторины для самоконтроля:

- [Альтернативная энергетика](#)
- [Фотоника и нанофотоника](#)

- [Нанофизика и наноэлектроника](#)
- [Функциональные наноматериалы](#)
- [Энергия везде и отовсюду](#)
- [Викторина по альтернативной энергетике](#)
- [Физика и нанотехнологии](#)
- [Свет и оптика](#)