

Нанотехнология

Элективный курс
СУНЦ СВФУ

Общие сведения об РПД 10-11 класс СУНЦ СВФУ

Оглавление

1. Пояснительная записка

2. Общая характеристика учебного предмета

3. Описание места учебного предмета в учебном плане

4. Планируемые результаты освоения учебного предмета

5. Содержание учебного предмета

6. Тематическое планирование

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение

Пояснительная записка

- Основные понятия, предмет изучения;
- Актуальность;
- Место в образовательном процессе;
- Для кого предназначен;
- Цели и задачи.

2. Общая характеристика учебного предмета

Краткая аннотация курса

Описание особенностей курса

Мультидисциплинарность

3. Описание места учебного предмета в учебном плане

- Рабочая программа написана в соответствии с Образовательной программой СУНЦ СВФУ ФГОС СОО.\
- Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла учебного плана. Изучение дисциплины должно быть связано с такими дисциплинами физика, математика, химия и биология.
- Количество часов в неделю: 1 ч. Общее количество часов: 70ч.
- 10 класс-35 часов
- 11 класс-35 часов

Планируемые результаты освоения учебного предмета

- **В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:**
- работать со средствами информации, в том числе компьютерными (уметь искать и отбирать информацию, систематизировать и корректировать ее, составлять рефераты);
- готовить сообщения и доклады и выступать с ними;
- участвовать в дискуссиях;
- оформлять сообщения и доклады в письменном и электронном виде, подбирать к докладам, сообщениям, рефератам иллюстративный материал и корректировать его.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- отличительные особенности наноструктур в целом и основные примеры природных и синтезированных наноструктур;
- основные достижения и перспективы применения нанотехнологии в электронике, биологии, медицине, охране окружающей среды;
- историю развития нанотехнологии;
- имена и основные научные достижения ученых, сделавших существенный вклад в ее развитие.

Метапредметные результаты обучения

Учащиеся должны уметь:

- ✓ выделять в тексте главное;
- ✓ ставить вопросы к тексту;
- ✓ работать с текстом параграфа и его компонентами;
- ✓ составлять план ответа;
- ✓ составлять план работы;
- ✓ давать определения;
- ✓ участвовать в совместной деятельности;
- ✓ выявлять причинно-следственные связи;
- ✓ организовывать свою учебную деятельность;
- ✓ планировать свою деятельность под руководством учителя (родителей);
- ✓ участвовать в групповой работе (класс, малые группы);
- ✓ работать с различными источниками информации;
- ✓ использовать дополнительную информацию, в том числе ресурсы Интернета;
- ✓ работать с текстом параграфа и его компонентами;
- ✓ составлять план ответа.

Личностные результаты обучения

- ✓ Формирование ответственного отношения к обучению;
- ✓ формирование познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение предмета;
- ✓ развитие навыков обучения;
- ✓ формирование осознанного и доброжелательного отношения к мнению другого человека;
- ✓ формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, учителями, посторонними людьми в процессе учебной, общественной и другой деятельности;

Формирование универсальных учебных действий

Универсальные учебные действия (УУД) подразделяются на 4 группы: регулятивные, личностные, коммуникативные и познавательные.

Формирование УУД на уроках при изучении конкретных тем школьного курса в 10-11 классах отражены в КТП.

Результатом формирования универсальных учебных действий будут являться умения:

произвольно и осознанно владеть общим приемом решения учебных задач;
использовать знаково-символические средства, в том числе модели и схемы для решения учебных задач;

уметь осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;

уметь осуществлять синтез как составление целого из частей;

уметь осуществлять сравнение, классификацию по заданным критериям;

уметь устанавливать причинно-следственные связи;

уметь строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях;

владеть общим приемом решения учебных задач;

создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;

уметь осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения образовательных задач в зависимости от конкретных условий.

Содержание учебного предмета

Введение (2 ч)

Положение нанообъектов на шкале размеров. Ричард Фейнман – пророк нанотехнологической революции. Почему освоение наномира может быть так полезно для человечества? Эрик Дрекслер и его книга «Машины созидания». Нанороботы. Нанотехнологии внутри и снаружи нас.

Нанотехнологии – область знаний, где объединяются усилия физиков, химиков, биологов, врачей, инженеров – электроников, математиков и специалистов самых разных специальностей для очередного прорыва на пути человечества к прогрессу.

- ✓ Инструменты и методы наномира (6 ч.)
- ✓ Наноматериалы (6 ч.)
- ✓ Физические и химические свойства нанобъектов (6 ч.)
- ✓ Нанoeлектроника (8 ч.)
- ✓ Наноструктурированные композиционные материалы (3 часа)
- ✓ Наномедицина и биотехнология (8 ч.)
- ✓ Нанотехнология в природе (5 ч)
- ✓ Методы исследования и синтеза нанобъектов (7 часов)
- ✓ Нанотрибология. Некоторые аспекты (3 часа)
- ✓ Нанотехнологии и энергоэффективность (5 часов)
- ✓ Нанотехнологии вокруг нас (5 ч.)

Тематическое планирование

№ урока	Тема урока	Элементы содержания	Планируемые результаты освоения материала (сформированные УУД)	Дата проведения	
				Планируемая	Фактическая

Инструменты и методы наномира

Как атомно-силовая микроскопия чувствует прикосновение атомов. Что такое туннельный микроскоп. Лазерный пинцет – инструмент для передвижения нанообъектов.

Атом – основа материального мира. Демокрит, И. Кеплер, А. Авогадро – родоначальники нанотехнологии.

Положение нанообъектов на шкале размеров. Что такое туннельный микроскоп. Лазерный пинцет – инструмент для передвижения нанообъектов.

- произвольно и осознанно владеть общим приемом решения учебных задач;
- использовать знаково-символические средства, в том числе модели и схемы для решения учебных задач;
- уметь осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- уметь осуществлять синтез как составление целого из частей;
- уметь осуществлять сравнение, классификацию по заданным критериям;
- уметь устанавливать причинно-следственные связи;
- уметь строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях;
- владеть общим приемом решения учебных задач;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- уметь осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения образовательных задач в зависимости от конкретных условий.

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение

План урока (пример)

Тема: Нанотехнологии в современном мире 31.10

Цели урока

Образовательные:

ввести новое понятие нанотехнология.

продолжить формирование умений наблюдать, делать выводы, выделять главное.

Развивающие:

- развивать наблюдательность, внимание, речь, память.
- развивать интерес и логическое мышление путем решаемых проблем.
- развивать интерес к поиску дополнительной информации через Интернет.

Воспитательные:

продолжить развивать кругозор учащихся.

воспитывать умение работать в коллективе, осуществлять самостоятельную деятельность.

Тип урока: изучение нового материала

Вид урока: Урок получения нового знания

Ход урока

Организационный момент

- создание коллаборативной среды с помощью стратегии «Атом, молекула»

2. Мотивационный этап

Ознакомление с планом урока.

План

- история возникновения нанотехнологий
- что такое нанотехнология?
- нанотехнология в космосе
- нанотехнология в медицине и биологии
- нанотехнология в производстве

3 Изучение нового материала

1. История возникновения нанотехнологий

Ричард Фейнман предположил, что возможно механически перемещать одиночные атомы, при помощи манипулятора соответствующего размера, по крайней мере, такой процесс не противоречил бы известным на сегодняшний день физическим законам.

Этот манипулятор он предложил делать следующим способом. Необходимо построить механизм, создававший бы свою копию, только на порядок меньшую. Созданный меньший механизм должен опять создать свою копию, опять на порядок меньшую и так до тех пор, пока размеры механизма не будут соизмеримы с размерами порядка одного атома. При этом необходимо будет делать изменения в устройстве этого механизма, так как силы гравитации, действующие в макромире будут оказывать все меньшее влияние, а силы межмолекулярных взаимодействий будут все больше влиять на работу механизма. Последний этап — полученный механизм соберёт свою копию из отдельных атомов. Принципиально число таких копий неограниченно, можно будет за короткое время создать произвольное число таких машин. Эти машины смогут таким же способом, поатомной сборкой собирать макровещи. Это позволит сделать вещи на порядок дешевле — таким роботам (нанороботам) нужно будет дать только необходимое количество молекул и энергию, и написать программу для сборки необходимых предметов. До сих пор никто не смог опровергнуть эту возможность, но и никому пока не удалось создать такие механизмы. Принципиальный недостаток такого робота — невозможность создания механизма из одного атома.

2. Что такое нанотехнологии

Основной единицей измерения в нанотехнологических исследованиях является нанометр – миллиардная доля метра. В таких единицах измеряются молекулы и вирусы, а теперь и элементы компьютерных чипов нового поколения. Именно в наномасштабе протекают все базовые физические процессы, определяющие макровзаимодействия.

Создание сканирующего туннельного микроскопа в 1980 году позволило ученым не только различать отдельные атомы, но и двигать их и собирать из них конструкции, в частности, компоненты будущих наномашин – двигатели, манипуляторы, источники питания, элементы управления. Создаются нанокапсулы для прямой доставки лекарств в организме, нанотрубки в 60 раз прочней стали, гибкие солнечные элементы и множество других удивительных устройств.

Другим хорошо известным наноэлементом является углеродная нанотрубка. Это одноатомный слой углерода, свернутый в цилиндр диаметром в несколько нанометров. Впервые эти объекты были получены в 1952 году, но лишь в 1991 году они привлекли внимание ученых. Прочность этих трубок превышает прочность стали в десятки раз, они выдерживают нагрев до 2500 градусов и давление в тысячи атмосфер. Еще одним наноматериалом является графен – двумерный углеродный слой, плоскость, состоящая из атомов углерода. Этот материал был впервые получен русскими физиками, работающими в Англии. Многие ученые полагают, что этот материал, обладающий уникальными свойствами, в будущем станет основой микропроцессоров, вытеснив современные полупроводники. Кроме того, этот материал также невероятно прочен.

Все эти наноэлементы все чаще находят применение в различных областях

3. Нанотехнологии в космосе

Создание микроспутников;

создание новых технологий в области оптики, систем связи, способов передачи, приема и обработки больших массивов информации, уменьшающие массу и размеры космических аппаратов;

Создание наноматериалов и наномеханизмов может сделать реальностью пилотируемые полеты на Марс, освоение поверхности Луны.

Ожидается, что уже в будущем появятся первые ассемблеры, созданные на основе нанотехнологий. Теоретически возможно, что они будут способны конструировать из готовых атомов любой предмет. Достаточно будет спроектировать на компьютере любой продукт, и он будет собран и размножен сборочным комплексом нанороботов. Но это всё ещё самые простые возможности нанотехнологий. Из теории известно, что ракетные двигатели работали бы оптимально, если бы могли менять свою форму в зависимости от режима. Только с использованием нанотехнологий это станет реальностью. Конструкция более прочная, чем сталь, более легкая, чем дерево, сможет расширяться, сжиматься и изгибаться, меняя силу и направление тяги. Космический корабль сможет преобразиться примерно за час. Нанотехника, встроенная в космический скафандр и обеспечивающая круговорот веществ, позволит человеку находиться в нем неограниченное время. Нанороботы способны воплотить также мечту фантастов о колонизации иных планет, эти устройства смогут создать на них среду обитания, необходимую для жизни человека. Станет возможным автоматическое строительство орбитальных систем, любых строений в мировом океане, на поверхности земли и в воздухе (эксперты прогнозируют это к 2025 гг.).

4. Нанотехнологии в медицине и биологии

Нанотехнологии в природе;

Биомеханика; геномика; биоинформатика;
биоинструментарий;

Противораковые средства;

Микродатчики, наносенсоры;

Средства диагностики;

5. Нанотехнологии в производстве

Наноэлектроника и нанофотоника;

нанолитография и наноимпринтинг;

нанохимия, электрохимия и фармацевтика;

Закрепление нового материала

Создание проекта «НАНОмир будущего!»

Рефлексия

Задание СРС 1

Разработать план урока по одной из выбранных тем:

1. Биокомпьютеры;
2. Наносенсоры;
3. Нанотехнологии уже реальность: современные микропроцессоры;
4. Нанофотоника;
5. Зондовая микроскопия;
6. Нанотехнологии в природе: «Эффект лотоса»;
7. Нанотехнологии в природе: гекконы и мидии;
8. Наноэлектромеханические системы (НЭМС);
9. Нанокомпозиты;
10. Нанотрибология;
11. Нанотехнологии в освоении космоса;
12. Углеродные наноструктуры: Нанотрубки, фуллерены и графен;
13. Технологии получения наночастиц «сверху-вниз» и «снизу-

15. Нанотехнологии против рака;
16. Нанотехнология и диагностика;
17. Генная инженерия. Трансгенные животные и растения;
18. Нанобиотехнологии на основе метода генетической инженерии;
19. Неклеточные и прокариотические формы жизни в наноконструкциях и нанобиотехнологиях;
20. Нанобиореакторы как устройства для изучения и производства ферментов;
21. Нанотехнологии вокруг нас: примеры товаров, созданных с использованием нанотехнологий и причины их уникальных свойств;
22. Физические и химические свойства нанобъектов;
23. Достижения сельскохозяйственной биотехнологии;
24. Самоорганизация и самосборка наночастиц

Литература для

ПОДГОТОВКИ

1. «Нанотехнологии. Азбука для всех». Сборник статей под редакцией Ю. Третьякова, М., Физматлит, 2007.
2. «Наноматериалы. Нанотехнологии. Наносистемная техника». Сборник статей под редакцией П.П. Мальцева, М., Техносфера, 2006.
3. Андриевский Р.А., Рагуля А.В. «Наноструктурные материалы», М., Академия, 2005.
4. Андриюшин Е.А. «Сила нанотехнологий: наука & бизнес», М., Фонд «Успехи физики», 2007.
5. Балабанов В.И. нанотехнологии. Наука будущего. – М.: ЭКСМО, 2009.
6. Богданов К.Ю. Что могут нанотехнологии? – М.: Просвещение, 2009.
7. Головин Ю.И. Введение в нанотехнологию. – М.: Машиностроение, 2003.
8. Кеннет Деффейс, Стефен Деффейс. Удивительные наноструктуры. – М.: Бином, 2011.
9. Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011
10. Пул Ч., Оуэнс Ф. «Нанотехнологии», М., Техносфера, 2006.
11. Ратнер М., Ратнер Д. «Нанотехнология: простое объяснение очередной гениальной идеи», Изд-во «Вильямс», 2005.
12. Уильямс Л. Нанотехнологии без тайн. – М.: ЭКСМО, 2010.
13. Харрис П. «Углеродные нанотрубы и родственные структуры», М., Техносфера, 2003.

Интернет-ресурсы

<http://www.nanonewsnet.ru/> - сайт о нанотехнологиях №1 в России

<http://www.nanometer.ru/> - сайт нанотехнологического общества «Нанометр»

<http://nauka.name/category/nano/> - научно-популярный портал о нанотехнологиях, биогенетике и полупроводниках

<http://www.nanojournal.ru/> - Российский электронный наножурнал

<http://www.nanoware.ru/> - официальный сайт потребителей нанотоваров

<http://kbogdanov1.narod.ru/> - «Что могут нанотехнологии?», научно- популярный сайт о нанотехнологиях .