

Элективный курс «Наноазбука»

Матвеева И.А.,
г. Екатеринбург

Термин «нанотехнологии», бесспорно, остаётся ключевым понятием начала XXI века, символом третьей научно-технической революции. В контексте Концепции общенациональной системы выявления и развития молодых талантов для формирования целостной естественнонаучной картины мира, подготовки обучающихся к осознанному восприятию принципиально изменившегося подхода к созданию новых материалов и устройств необходим элективный курс «Введение в нанотехнологии». Программа одного из модулей данного курса – НАНОАЗБУКА – представлена как одна из современных технологий в работе с одарёнными детьми.

Пояснительная записка

Термин «нанотехнологии», бесспорно, остаётся ключевым понятием начала XXI века, символом третьей научно-технической революции. С позиций сегодняшнего дня цель нанотехнологии – создание наносистем, наноустройств, способных оказать революционное воздействие на развитие цивилизации.

Стремительный рывок сферы нанотехнологий открывает большие перспективы при разработке новых материалов, совершенствовании связи, биотехнологии, микроэлектроники, энергетики, здравоохранения и вооружений. Среди наиболее вероятных научных прорывов эксперты называют значительное увеличение производительности компьютеров, восстановление человеческих органов, получение новых материалов, созданных напрямую из заданных атомов и молекул, и появление новых открытий в химии и физике.

Нанонаука продолжает стремительно развиваться. Разрабатываются новые устройства и материалы, появились новые термины и определения, произошёл ряд знаковых событий у нас в стране и за рубежом в этой области.

Для формирования целостной естественнонаучной картины мира, подготовки обучающихся к осознанному восприятию

принципиально изменившегося подхода к созданию новых материалов и устройств в средней школе необходим элективный курс «Введение в нанотехнологии».

Курс «Введение в нанотехнологии» состоит из трёх разделов:

- «Наноазбука» (8-й класс);
- «Основы нанотехнологии» (9-й класс);
- «Нанотехнологии без тайн» (10–11-й класс).

Раздел «Наноазбука» для учащихся 8-х классов (автор программы – учитель химии МБОУ СОШ № 200 И.А. Матвеева) преподаётся в первом полугодии, имеет продолжительность 17 часов. Тематика занятий выстроена таким образом, что у учащихся есть возможность не только познакомиться с базовыми понятиями нанотехнологии, историей появления и развития этой области научных знаний, но и развивать познавательную активность и творческие способности.

Задачи курса:

1. Показать междисциплинарный характер нанотехнологии – нового направления науки, его возможности и перспективы для реализации потребностей человека;

2. Познакомить с основными понятиями, направлениями нанотехнологий, наноинструментами, достижениями отечественных и зарубежных учёных;

3. Способствовать развитию творческих способностей, интеллектуальной компетенции, формированию познавательного интереса к естественнонаучным дисциплинам (химия, физика, биология) и, как следствие, профессиональному самоопределению;

4. Совершенствовать навыки работы с различными источниками информации, в том числе в сети Интернет, умения представлять результат.

«Познание начинается с удивления» – эта древняя мудрость говорит о главном и неперенном условии познания. Способность удивляться – великий дар природы, который помогает и учиться, и жить. Поэтому на занятиях курса, кроме лекций,

следует использовать мозговой штурм, работу в группах, решение олимпиадных задач, работу с интернет-ресурсами, выполнение творческих заданий (эссе, кластер, синквейн, диаманта, создание мультимедийных презентаций), подготовку и защиту реферата (проекта).

Материально-техническое обеспечение:

компьютерный класс, автоматизированный класс междисциплинарного обучения, интерактивная доска, интернет-ресурсы, видеофильмы.

Основное содержание курса

Наномасштаб (1 час)

Всегда ли следует верить тому, что мы видим. Подробнее о масштабах: международная система единиц — СИ; периодическая система элементов Д.И. Менделеева; биологическая номенклатура. Номенклатура нанотехнологий.

Таинственные частицы (1 час)

В начале пути: аборигены Австралии, красавицы Древней Греции, художники и мастера Средневековья, шунгитовая (марциальная) вода. Ричард Фейнман: «Внизу полным-полно места».

Чудеса нанотехнологий (2 часа)

Удивительные свойства наночастиц вещества. Наночастицы серебра: защита воды, бактерицидная ткань с серебряными нанопроволочками, усиление действенности косметических и гигиенических средств, бактерицидные аэрозоли, дезинфицирующие нанокраски, угольные фильтры с на-

ночастицами серебра для очистки воды. Наночастицы оксида цинка — преграда для ультрафиолетовых лучей, защита от перегрева. Уникальные свойства наночастиц диоксида кремния: самоочищающаяся поверхность, незагрязняющаяся ткань.

Открытие фуллерена (2 часа)

Рождение невидимок: как получить наночастицы (диспергационный метод, электрический импульс, конденсационный метод). В начале всех начал: графит, алмаз, фуллерены; работы Ричарда Смолли, Роберта Керла, Гарольда Крото. Однослойные углеродные нанотрубки — графены — хранители энергии. Работы Сумио Ииджима.

«Сверху вниз» и «снизу вверх» (2 часа)

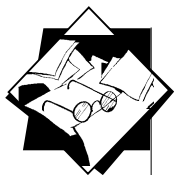
Увидеть невидимое. Принцип действия приборов сферы нанотехнологий: СТМ — сканирующий туннельный микроскоп, СЗМ — сканирующий зондовый микроскоп. «Сверху вниз» и нанографика. «Снизу вверх» или самосборка и индивидуальные нанофабрики. Ассемблеры Эрика Дрекслера или нанороботы. НЭМС — наноэлектромеханические системы. Наноактюаторы — моторы для наномира.

Умные материалы (2 часа)

Нановещества доступны уже сегодня: солнцезащитные кремы, жидкости для мытья оконных стёкол, защитные наносоставы для металлических и деревянных конструкций, «воздушный» нанобетон, керамический цемент, нанокраски, нановолокна, наножидкости.

Учебно-тематическое планирование раздела «Наноазбука» (8-й класс)

| № п/п | Наименование раздела, темы урока | Общее количество часов | В том числе | |
|-------|----------------------------------|------------------------|-------------------|------------------|
| | | | теоретич. занятия | практич. занятия |
| 1 | Наномасштаб | 1 | 1 | |
| 2 | Таинственные частицы | 1 | 1 | |
| 3–4 | Чудеса нанотехнологий | 2 | 1 | 1 |
| 5–6 | Открытие фуллерена | 2 | 1 | 1 |
| 7–8 | «Сверху вниз» и «снизу вверх» | 2 | 1 | 1 |
| 9–10 | Умные материалы | 2 | 1 | 1 |
| 11–12 | «Папа всех бомб» | 2 | 1 | 1 |
| 13 | В космос на лифте | 1 | 1 | |
| 14–15 | Стражи здоровья | 2 | 1 | 1 |
| 16 | Взгляд за горизонт | 1 | 1 | |
| 17 | Защита проектов | 1 | 1 | |
| | Итого по курсу | 17 | 17 | 6 |



«Папа всех бомб» (2 часа)

Мифы военных нанотехнологий: разработка мощных боеприпасов, пуленепробиваемых материалов, невидимых средств маскировки, точных приборов, новых средств связи. Костюм солдата будущего, плащ-невидимка. Всевидящая пыль — электронный разведчик.

В космос на лифте (1 час)

Космический лифт — новая технология доставки грузов и пассажиров с поверхности Земли на космическую орбиту. Гео-стационарная орбита. Плюсы и минусы, которые необходимо учитывать при создании космического лифта.

Стражи здоровья (2 часа)

Диво-лаборатории или «лаборатории на чипе». Медицина и нанороботы. Блуждающие квантовые точки — активные диагносты заболеваний. Васкулоиды — заместители крови. Вечная жизнь.

Взгляд за горизонт (1 час)

Перспективы развития нанонауки. Телефоны, предающие чувства; самоочищающиеся покрытия, наноархитектура, универсальный репликатор, «взрывное» развитие искусства, развлечений, образования.

Тематика проектов для учащихся 8-х классов

1. Всегда ли следует верить тому, что мы видим;
2. Открытие микромира;
3. Подробно о масштабах;
4. Открытие фуллерена;
5. Чудеса нанотехнологий;
6. Таинственные частицы;
7. Умные материалы;

8. «Папа всех бомб»;

9. Стражи здоровья;

10. Взгляд за горизонт. 📌

Литература

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.

2. Андриевский Р.А., Рагуля А.В. Наноструктурные материалы. — М., Академия, 2005.

3. Андриюшин Е.А. Сила нанотехнологий: наука & бизнес. — М., Фонд «Успехи физики», 2007.

4. Кобаяси Н. Введение в Нанотехнологию. — Изд-во Бином, 2005.

5. Пул Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии. — М.: Техносфера, 2006.

6. Ратнер М., Ратнер Д. Нанотехнология: простое объяснение очередной гениальной идеи. — Изд-во «Вильямс», 2005.

7. Харрис П. Углеродные нанотрубы и родственные структуры. — М.: Техносфера, 2003.

8. Богданов К.Ю. Что могут нанотехнологии? // Газета «Физика» (изд. дом «Первое сентября»), № 22 (2007), № 2 (2008).

Интернет-сайты

<http://www.nanometer.ru/> — сайт нанотехнологического сообщества «Нанометр».

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

<http://www.nanorfu.ru/> — журнал «Российские нанотехнологии».

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

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

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

<http://kbogdanov5.narod.ru/> — «Что могут нанотехнологии?», научно-популярный сайт о нанотехнологиях.