

## ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

*Матвеева Ирина Альбертовна*

учитель

МАОУ «СОШ №200»

с углубленным изучением отдельных предметов  
г. Екатеринбург, Свердловская область

### ПРОГРАММА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «НАНОАЗБУКА»

**Аннотация:** в статье раскрывается программа элективного курса о нанотехнологиях «Наноазбука», его необходимость; рассматриваются задачи курса, основное содержание.

**Ключевые слова:** нанотехнологии, нанонаука, развитие способностей, проекты.

Термин «нанотехнологии», бесспорно, остается 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, произошел 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 трех разделов:

1. «Наноазбука» (8 класс).
2. «Основы нанотехнологии» (9 класс).
3. «Нанотехнологии без тайн» (10–11 класс).

Раздел «Наноазбука» для учащихся 8–х классов (автор программы учитель химии МБОУ СОШ №200 Матвеева И.А.) преподается 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 ученых.
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 непреходящем условии познания. Способность удивляться – великий дар природы, который помогает и учиться, и жить. Поэтому на занятиях курса, кроме лекций, следует использовать мозговую 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.

Таблица 1

*Учебно – тематическое планирование раздела «Наноазбука» (8 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	
	<i>Итого по курсу</i>	<i>17</i>	<i>17</i>	<i>6</i>

*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 наночастицами 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 стекол, защитные наносотавы для металлических и деревянных конструкций, «воздушный» нанобетон, керамический цемент, нанокраски, нановолокна, наножидкости.

*«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. Геостационарная 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 – заменители крови. Вечная жизнь.

*Взгляд за горизонт (1 час)*

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

*Список литературы*

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. Андрюшин Е.А. «Сила нанотехнологий: наука & бизнес», М., Фонд «Успехи физики», 2007.
5. Кобаяси Н., Введение в Нанотехнологию, изд-во Бином, 2005.
6. Пул Ч., Оуэнс Ф. «Нанотехнологии», М., Техносфера, 2006.
7. Ратнер М., Ратнер Д. «Нанотехнология: простое объяснение очередной гениальной идеи», Изд-во «Вильямс», 2005.
8. Харрис П. «Углеродные нанотрубы и родственные структуры», М., Техносфера, 2003.
9. Богданов К.Ю. «Что могут нанотехнологии?», газета «Физика» (изд. дом «Первое сентября»), №22 (2007), №2 (2008).

**Интернет-сайты**

10. <http://www.nanometer.ru/> – сайт нанотехнологического сообщества «Нанометр».
11. <http://www.nanonewsnet.ru/> – сайт о нанотехнологиях #1 в России.
12. <http://www.nanorf.ru/> – журнал «Российские нанотехнологии».
13. <http://www.nanojournal.ru/> – Российский электронный наножурнал.
14. <http://www.nanoware.ru/> – официальный сайт потребителей нанотоваров.
15. <http://nauka.name/category/nano/> – научно-популярный портал о нанотехнологиях, биоинженерии и полупроводниках.
16. <http://kbogdanov5.narod.ru/> – «Что могут нанотехнологии?», научно- популярный сайт о нанотехнологиях.