

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 3» г.Когалым

**Программа факультативного курса  
«Основы нанотехнологий»**

Учитель: Самарина Т.Н

Класс : 8

Общее количество часов: 17 часов

Количество часов в неделю: 1 час

Программа составлена на основе Азбель А. А., Илюшин Л. С. Тетрадь кейсовых практик. Часть 1.

Опыт самостоятельных исследований в 8-9 классах. — СПб.: Школьная лига, 2014. — 42 с.

## ***Пояснительная записка***

Использование нанотехнологий и наноматериалов является одним из самых перспективных направлений науки и техники в XXI веке.

Формирование у учащихся начальных представлений о нанотехнологии, «погружение» в мир нанонауки, участие в исследовательских работах по изучению наноразмерных объектов служат мощным фактором становления глубоких знаний по основам атомно-молекулярного строения вещества и естественных наук.

Место курса «Основы нанотехнологии» в школьном образовании определяется значением нанотехнологии как науки в жизни современного общества, и ее влиянием на темпы развития научно-технического прогресса.

Обучение основам нанотехнологии в школе служит целям образования и воспитания личности: вооружать учащихся знаниями и умениями, необходимыми для их развития, подготовки к работе и продолжения образования.

Нанотехнологии это не просто отдельная часть знаний, это масштабная, всесторонняя область исследований. Ее достижения касаются всех сфер жизнедеятельности человека. В результате активной государственной политики в рамках национальной программы по развитию нанотехнологии, а также деятельности средств массовой информации термин «нанотехнология» приобрел огромную популярность, что, безусловно, сказывается на стремлении абитуриентов получить высшее образование в данной сфере.

Факультативный курс «Основы нанотехнологии» направлен на освоение школьниками основных представлений и путей развития нанотехнологий на современном этапе. Создание и ведение курса основы нанотехнологии начиная со школьной скамьи позволит расширить представления о наиболее актуальном и перспективном направлении развития всех областей знаний как технических, так и гуманитарных.

Данный элективный курс предназначен для школьников 8 классов, изучающих физику, химию и биологию.

**Цель элективного курса:** формирование у школьников целостного представления о нанотехнологиях, умений ориентироваться в современных направлениях технического, экономического и социального развития и внедрения наносистем в различных прикладных областях, открывающих большие возможности в изучении, проектировании и разработке новых материалов, а так же способности изучать объекты на наноуровне.

**Задачами элективного курса «Основы нанотехнологии»** являются:  
изучение этапов становления и развития нанотехнологии, ознакомление с предметом и объектом нанотехнологии, ее местом в науке, изучение методов получения нанообъектов и методов изучения их свойств.

Программа рассчитана на 17 учебных часов в течение 1-го полугодия.

### **Форма организации образовательного процесса**

методы групповой и коллективно-распределённой деятельности учащихся, которая может осуществляться, в форме развернутого диалога; проблемно-диалогическое обучение; исследовательская деятельность учащихся.

Элективный курс предусматривает классно – урочную систему, лекционно – практическую, личносно – ориентированную педагогические технологии.

Для школьников подготовлен курс лекционных, практических и лабораторных занятий по основам нанотехнологий.

### **Используемые технологии**

<i>Технология</i>	<i>Практические умения</i>
ИКТ-ТЕХНОЛОГИЯ	Тестирование on-line Использование презентаций Работа в интернете, поиск информации
Личностно-ориентированные технологии	Сотрудничество в ходе обучения
Технология развивающего обучения	Умение анализировать, сравнивать, обобщать, делать выводы

**Контроль знаний учащихся** Контроль знаний учащихся осуществляется практически на каждом занятии. При этом используются различные методы и формы контроля: фронтальный опрос, письменные упражнения и задания, тестовые- онлайн упражнения, терминологические диктанты и т.д. После изучения курса осуществляется итоговый контроль знаний в виде защиты рефератов и тестовый.

### **Планируемый результат:**

Решение основных учебно-воспитательных задач достигается на уроках сочетанием разнообразных форм и методов обучения. Большое значение придается самостоятельной работе учащихся: самостоятельному повторению и закреплению основного теоретического материала, выполнению фронтальных лабораторных работ и работ практикума.

Следует уделять больше внимания на уроке работе учащихся с книгой: учебником, справочной литературой, книгой для чтения, хрестоматией и т. п. При работе с учебником необходимо формировать умение выделять в тексте основной материал, видеть и понимать логические связи внутри материала, объяснять изучаемые явления и процессы.

Перечень дисциплин, знание которых необходимо при изучении элективного курса «Основы нанотехнологий»: математика, физика, химия, биология.

**Требования к уровню ЗУН, полученных в результате обучения, развитие компетенции.**

**Знать:**

историю развития нанотехнологий, основные принципы, методы и инструменты нанотехнологии, методики, используемые при создании нанобъектов, свойства нанобъектов и наноматериалов, их применение и перспективы развития данной науки.

**Уметь:**

ориентироваться в современных направлениях нанотехнологии, адекватно оценивать возможности нанотехнологии, перспективы ее развития.

**Учебно-тематическое планирование раздела “Наноазбука”. ( 8 класс)**

№ п/п	Наименование раздела, темы урока	Общее количество часов	В том числе:	
			Теория	Практика
1.	Что такое нанотехнологии?	1	1	
2.	Что такое тетрадь кейсовых практик	1	1	
3-4	кейс «А правда ли, что кока-кола может...?»	2	1	1
5-6	кейс «Споры о нейроспоре»	2	1	1
6-7	кейс «Мобильное время!	2	1	1
8-9	кейс «Внимание коррозия!»	2	1	1
10-11	кейс «Наномембрана»	2	1	1
12-13	кейс «Откуда берутся вещи»	2	1	1
14-15	кейс «TriAdviser: от модели к практике»	2	1	1
17	Подведение итогов. Анкета по результатам кейсов.	1	1	
	ИТОГО:	17	10	7

**Основное содержание курса**

**Что такое нанотехнологии? (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.

### ***Что такое тетрадь кейсовых практик (1 час)***

В этой тетради собраны семь исследовательских заданий (кейсов). В них нет правильных ответов, которые можно отыскать в справочнике или в интернете. Здесь собраны задания, выполняя которые, можно понять, как «работает» наука, почувствовать радость открытия, получить опыт поиска истины, используя ресурсы собственного интеллекта.

### ***Кейс «А правда ли, что кока-кола может....? (2 часа)***

Существует множество легенд и мифов по поводу свойств кока-колы.

В этом кейсе не исследуется, вреден или полезен этот напиток. Мы лишь предлагаем научными способами проверить некоторые сведения по поводу его свойств, которые давно «гуляют» в сети, популярных развлекательных журналах и т.п.

### ***Кейс «Споры о нейроспоре» (2 часа)***

Пожалуй, самый загадочный организм на планете — это плесень. Она является и источником жизни, и источником смерти. Её уникальные способности не перестают удивлять учёных всего мира. Чего только стоит приспособляемость плесени к различной среде обитания!

### ***Кейс «Мобильное время! (2 часа)***

Клетки - фундаментальные единицы жизни, из них состоят наш мозг, мышцы, органы - все части нашего организма. В течении последнего десятилетия ученым удалось то, что всегда казалось невозможным - заглянуть внутрь человеческой клетки. Они смогли увидеть части клеток и то, как они взаимодействуют между собой. Но этот прекрасный внутренний микромир является ареной постоянной борьбы. Эта война началась миллионы лет назад и происходит в теле каждого из нас каждый день, каждую минуту. Кто победит в этой войне, наш организм, или вирусы?

### ***Стражи здоровья (2 часа)***

Нано технологии на страже здоровья! Нано технологии отвоевывают все больше и больше места в современной науке! Эта область по сравнению с остальными очень молода и до конца еще не исследована, но уже с большим успехом используется во многих сферах (телекоммуникация и связь, медицина, биомеханика, химия, авиация, космонавтика, экология, сельское хозяйство и т. д.). В этой статье речь пойдет о медицине и о пользе для людей применения нано технологий в этой сфере. Нано медицина совершила большой прогресс в области диагностики и лечения различных заболеваний. В основном есть пять главных разделов медицины, в которых применяются нано

технологии: доставка лекарственных веществ, новые способы лечения болезней, также диагностика *in vivo*, имплантанты.

### ***Нанотехнологии в биомедицине (2 ч)***

Защита лекарств от деградации и нежелательных взаимодействий с биологическими молекулами; увеличить селективную абсорбцию лекарств опухолевыми клетками; контроль за фармакокинетикой; увеличить биодоступность лекарств внутрь опухолевых клеток.

### ***Современные наномедицинские технологии (2 часа)***

Наноструктурированные материалы, в т. ч., поверхности с нанорельефом, мембраны с наноотверстиями; микро- и нанокапсулы; нанотехнологические сенсоры и анализаторы; медицинские применения сканирующих зондовых микроскопов.

### ***Нанороботы – лекари и диагносты (1 час)***

По прогнозам ученых, в ближайшие полвека нанотехнологии преобразят медицину до неузнаваемости. Роботы в тысячу раз мельче волосяного среза поставят диагноз и устранят любую поломку на атомарном, молекулярном и клеточном уровнях. Прощайте, СПИД, рак, лейкоз, атеросклероз, бесплодие, наследственные и все другие болезни! Да здравствуют вечная молодость и несокрушимое здоровье!

### ***Нанотехнологии в биологии: направления и достижения (2 ч)***

Направление использование биологических наномолекул - бионанотехнология. Достижения нанотехнологии смогут создавать наноматериалы с заданными свойствами. Американцы создали материал, имитирующий настоящую костную ткань. экспериментируя с фуллеренами и дендримерами, сейчас во многих странах ищут эффективные лекарства от СПИДа, гриппа, болезни Паркинсона, рака и т.п. Микрокапсулы с нанопорами могут послужить больным диабетом 1-го типа – они смогут доставить в организм человека клетки поджелудочной железы животного и вовремя выделять инсулин искусственно сконструированная клетка-респирокит сможет заменить недостающие в крови эритроциты – она умеет переносить и кислород, и углекислый газ.

### ***Вирусы как бионанотехнологии (2ч)***

Вирусы как бионанотехнологии. Вирусы как наномашинны. Возможности использования вирусных структур в качестве наноинструментов.

### ***Получение наноматериалов (2 ч)***

Наноматериалы и нанотехнологии. Основы классификации и структуры наноматериалов. Основные свойства наноматериалов и основные направления их использования.

## ***Бабочки-объект наномира (2ч)***

Бабочки и нанотехнологии. Подготовка к олимпиадным заданиям.

## ***Взгляд за горизонт (2 час)***

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

## **ЛИТЕРАТУРА**

### **Список литературы для учителя:**

1. М. Рыбалкина: «Нанотехнологии для всех»
2. «Нанотехнологии. Азбука для всех». Сборник статей под редакцией Ю. Третьякова, М., Физматлит, 2007.
3. Учебное пособие: «Методы получения и свойства нанообъектов» / Н.И. Минько, В.В. Строкова, И.В. Жерновский, В.М. Нарцев. – Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2007. – 148 с.
4. Нанотехнологии: учебное пособие: пер. с англ. / Ч. Пул, Ф. Оуэнс. – 2-е изд., доп. – М.: Техносфера, 2005. – 334 с.
5. Методы получения и свойства нанообъектов: монография/ Н.И. Минько, В.М. Нарцев. – Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2005. – 104 с.
6. Нанотехнологии: учебное пособие: пер. с англ. / Ч. Пул, Ф. Оуэнс. – 2-е изд., доп. – М.: Техносфера, 2005. – 334 с.
7. Нанотехнологии – производству 2005: Труды Международной научно-практической конференции, Россия, Московская область, г. Фрязино 30 ноября – 1 декабря 2005 г. – М.: Концерн «Наноиндустрия», Янус-К, 2005. – 340 с.
8. Нанотехнология в ближайшем десятилетии. Прогноз направления исследований / Под ред. М.К. Роко, Р.С. Уильямса и П. Аливисатоса. – М.: Мир, 2002. – 291 с.
9. Ратнер М. Нанотехнология: простое объяснение очередной гениальной идеи: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 234 с.
10. «Наноматериалы. Нанотехнологии. Наносистемная техника». Сборник статей под редакцией П.П. Мальцева, М., Техносфера, 2006.
11. Андриевский Р.А., Рагуля А.В. «Наноструктурные материалы», М.,

Академия, 2005.

12.Кобаяси Н., «Введение в Нанотехнологию», изд-во Бином, 2005.

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

14.Э. Дрекслер «Машины созидания».

15.Гусев А.И. « Нанокристаллические материалы, методы получения и свойства», Екатеринбург: УРО РАН, 1998.

#### **Список литературы для ученика:**

1. «Нанотехнологии. Азбука для всех». Сборник статей под редакцией Ю. Третьякова, М., Физматлит, 2007.

2. Учебное пособие: «Методы получения и свойства нанообъектов» / Н.И. Минько, В.В. Строкова, И.В. Жерновский, В.М. Нарцев. – Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2007. – 148 с.

3. Нанотехнологии: учебное пособие: пер. с англ. / Ч. Пул, Ф. Оуэнс. – 2-е изд., доп. – М.: Техносфера, 2005. – 334 с.

#### **Интернет-сайты**

<http://www.nanometer.ru/> - сайт нанотехнологического сообщества “Нанометр”

<http://www.nanonewsnet.ru/> - сайт о нанотехнологиях #1 в России

<http://www.nanorf.ru/> - журнал “Российскиенанотехнологии”

<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