Государственное бюджетное образовательное учреждение

среднего профессионального образования Иркутской области

“Ангарский педагогический колледж”

Отделение учебно-консультационных пунктов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА

«НАНОТЕХНОЛОГИИ – ШАГ В БУДУЩЕЕ»

Для обучающихся 11 классов

учебно-консультационных пунктов

(III ступень)

Ангарск, 2013 г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Одобрено МО естественно-научных и математических дисциплин  Протокол №\_\_\_\_\_  от «\_\_\_» сентября 2013 г.  Председатель МО  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.Н. Шаферова | Составлена в соответствии с Государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника по уровню образования | |
|  | Рассмотрена и утверждена на заседании научно-методического совета АПК.  Протокол №\_\_\_\_  от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_2013 г.  Зам. директора по УР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О.М. Прыткова |

Автор-составитель: Шаферова Наталья Николаевна, учитель физики первой квалификационной категории.

Рецензенты: Гафнер А.Е., доцент кафедры физики ВСГАО, кандидат физ.- мат. наук.

Технический редактор: Шаферова Н.Н.

**Пояснительная записка**

Сегодня происходит переход к информационному или как его называют еще коммуникационному обществу. Эти изменения коснулись всех сфер жизни. Следовательно, применительно к образовательному процессу возникает необходимость выделения в информации межпредметной направленности, способной переноситься из одной предметной области в другую. Возникает необходимость в удовлетворении индивидуальных познавательных интересов ученика за счет системы факультативных курсов.

На наших глазах фантастика становится реальностью – люди научились перемещать отдельные атомы и складывать из них, как из кубиков, устройства и механизмы необычайно малых размеров невидимых обычным глазом. Появилась целая отрасль науки - НАНОТЕХНОЛОГИИ, где объединяются усилия физиков, химиков, биологов, врачей, инженеров – электронщиков, математиков и специалистов самых разных специальностей для очередного прорыва на пути человечества к прогрессу.

**Актуальность** факультативного курса «Нанотехнологии – шаг в будущее» очевидна, так как нанотехнологии - это не просто количественный, а качественный скачок от работы с веществом к манипуляции отдельными атомами. О том, что могут нанотехнологии будет в доступной форме рассказано в рамках этого курса. В результате освоения содержания факультативного курса обучающиеся получат возможность совершенствования общих учебных умений, навыков и способов деятельности, реализуемых в направлениях познавательной, информационно-коммуникативной и рефлексивной деятельности.

Реализация программы курса построена на основе федерального компонента государственного стандарта общего образования (приказ МО РФ от 05.03.2004 №1089). Программа углубляет содержание предметных тем по физике, биологии и химии с учетом межпредметных, метапредметных и внутрипредметных связей логики учебного материала.

Данный курс предназначен для обучающихся 11 класса учебно-консультационных пунктов. Курс основан на знаниях, полученных учащимися при изучении физики, химии и биологии на II и III ступенях обучения, так как основная идея представления материала – объединение знаний физического, химического и биологического содержания. Факультативный курс рассчитан на 36 часов (1 час в неделю).

**Цель курса:** удовлетворить познавательный интерес обучающихся в приобретении знаний об истории возникновения нанотехнологий, об уникальных свойствах наноматериалов и перспективах развития этой отрасли науки.

**Основные задачи курса:**

- углубить знания обучающихся о новой отрасли – нанотехнологии;

- расширить знакомство со свойствами нанообъектов;

- реализовать межпредметную связь наук – физики, химии, биологии.

В соответствии со спецификой учреждения закрытого типа при проведении занятий целесообразны: лекции, беседы, виртуальные экскурсии, просмотр кинофильмов, игры-соревнования, практические работы (составление и разгадывание кроссвордов), творческие работы, мини-проекты. Работа обучающихся по этому курсу оценивается в конце года по результатам зачёта.

Тематический план факультативного курса

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Название разделов и тем** | **Максимальная учебная загрузка** | **Обязательные учебные занятия** | |
| **Занятия на уроках** | **Практические и лабораторные** |
| **1** | **Введение:** Ричард Фейнман – пророк нанотехнологической революции. | 2 | 2 |  |
| **2** | **Тема:** Наноматериалы и нанотехнологии | 6 | 6 | 1 |
| **3** | **Тема:** Наномедицина и биотехнология | 6 | 6 |  |
| **4** | **Тема:** Наноэлектроника | 5 | 5 |  |
| **5** | **Тема:** Нанотехнологии в бизнесе и обществе | 7 | 7 | 2 |
| **7** | **Тема:** Нанотехнологии в энергетике и экологии | 3 | 3 |  |
| **8** | **Тема:** Нанотехнологии в военном деле и космосе | 3 | 3 |  |
| **9** | **Тема:** Динамика развития нанотехнологий в России и за рубежом | 2 | 2 |  |
| **10** | **Итоговое занятие**: защита творческих работ | 2 | 2 | 2 |
| **Итого** | | 36 | 36 | 5 |

Содержание учебной дисциплины

**Введение.**

**Требования к знаниям**

**Знать:**

- историю возникновения нанотехнологии;

- положение нанообъектов на шкале размеров;

- природные и искусственные наночастицы.

**Требования к умениям**

**Уметь:**

- объяснять необходимость и полезность наномира для человечества.

**Содержание учебного материала**

Ричард Фейнман – пророк нанотехнологической революции. Нанотехнологии - основа современного этапа НТР.

**Тема 1:** Наноматериалы и нанотехнологии

**Требования к знаниям**

**Знать:**

- классификацию наноматериалов;

- структуру наноматериалов.

**Требования к умениям**

**Уметь:**

- объяснять получение графена;

- приводить примеры нанообъектов.

**Содержание учебного материала**

Особая роль углерода в наномире. Основы классификации и типы структур наноматериалов. Кластеры и особенности их свойств.Фуллерены, фуллериты, нанотрубки. Квантовые ямы, квантовые проволоки, квантовые точки. Самоорганизация нанообъектов и её использование при создании наноматериалов.

**Тема 2:** Наномедицина и биотехнология

**Требования к знаниям**

**Знать:**

- основные области применения нанотехнологии в медицине;

- наноматериалы в медицине;

- использование ДНК для синтеза лекарств;

- нанотехнологии в борьбе с раковыми заболеваниями;

- возможные риски использования наноматериалов.

**Требования к умениям**

**Уметь:**

- объяснять адресную доставку лекарств, упакованных в нанокапсулы, больным клеткам;

- приводить примеры использования нанотехнологии в диагностике.

**Содержание учебного материала**

Нанотехнология - «путь к бессмертию и свободе». «Умные» устройства в медицине. Нанотехнологии против вирусов и бактерий. Дистанционная хирургия. Трансгенные животные и растения. Генмодифицированные продукты: за и против.

**Тема 3:** Наноэлектроника

**Требования к знаниям**

**Знать:**

- электрические свойства нанотрубок;

- важную составляющую молекулярного компьютера;

- полупроводниковые гетероструктуры и сверхрешетки;

- дисплеи нового поколения – гибкие и тонкие.

**Требования к умениям**

**Уметь:**

- объяснять физические основы памяти;

- приводить примеры элементов современной электроники.

**Содержание учебного материала**

Электрические свойства нанотрубок. Микро - и наноэлектроника. Одноэлектронный транзистор. Физические основы памяти. Основные материальные элементы современной электроники.

**Тема4:** Нанотехнологии в бизнесе и обществе

**Требования к знаниям**

**Знать:**

- инновационные наноматериалы;

- основную составляющую нанороботов;

- нанопокрытия.

**Требования к умениям**

**Уметь:**

- объяснять получение наноматериалов;

- приводить примеры применения нанотехнологий в области, связанной в с новыми материалами;

- приводить примеры умной одежды.

**Содержание учебного материала**

Нанокристаллические материалы. Нанопористые материалы. Основные составляющие наноробота. Наномоторы. Нанотехнология в быту. «Умная» одежда и обувь. Внедрение нанотехнологии в производство парфюмерии и пищевую промышленность. Нанотехнологии в криминалистике

**Тема 5:** Нанотехнологии в энергетике и экологии

**Требования к знаниям**

**Знать:**

- нанотехнологии в области защиты окружающей среды;

- альтернативные источники энергии.

**Требования к умениям**

**Уметь:**

- приводить примеры нанотехнологии в охране окружающей среды».

**Содержание учебного материала**

Нанотехнологии и наноматериалы в области защиты окружающей среды. Экология и атомная энергетика. Альтернативные источники энергии.

**Тема 6:** Нанотехнологии в военном деле и космосе

**Требования к знаниям**

**Знать:**

- современные средства индивидуальной и коллективной защиты.

**Требования к умениям**

**Уметь:**

- приводить примеры космических и военных нанообъектов.

**Содержание учебного материала**

Российские нанотехнологии для космоса и военной промышленности. Средства индивидуальной и коллективной защиты. Костюмы солдата, спасателя, космонавта.

**Тема 7:** Динамика развития нанотехнологий в России и за рубежом

**Требования к знаниям**

**Знать:**

- перспективы и проблемы нанотехнологии.

**Требования к умениям**

**Уметь:**

- приводить примеры влияния нанопродуктов и наноустройств на человека.

**Содержание учебного материала**

Перспективы и проблемы нанотехнологии. Влияние нанопродуктов и наноустройств на человека.

**Тема 8:** Защита творческих работ обучающихся

**Требования к умениям**

**Уметь:**

- уметь представлять результаты своего труда.

**Список литературы:**

1. Андриевский Р.А., Рагуля А.В. Наноструктурные материалы. - М., Академия, 2005.
2. Андрюшин Е.А. Сила нанотехнологий: наука & бизнес. - М., Фонд «Успехи физики», 2007.
3. Балабанов В.И. Нанотехнологии. Наука будущего. – М.: ЭКСМО, 2009.
4. Богданов К.Ю. Что могут нанотехнологии? – М.: Просвещение, 2009.
5. Головин Ю.И. Введение в нанотехнологию. – М.: Машиностроение, 2003.
6. Деффейс К., Деффейс С. Удивительные наноструктуры. – М.: Бином, 2011.
7. Кобаяси Н., Введение в нанотехнологию. – М.: Бином, 2005.
8. Наноматериалы. Нанотехнологии. Наносистемная техника. Сборник статей под редакцией П.П. Мальцева, М., Техносфера, 2006.
9. Нанотехнологии. Азбука для всех. Сборник статей под редакцией Ю. Третьякова, М., Физматлит, 2007.
10. Пул Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии. - М., Техносфера, 2006.
11. Ратнер М., Ратнер Д. Нанотехнология: простое объяснение очередной гениальной идеи. – М., Вильямс, 2005.
12. Уильямс Л. Нанотехнологии без тайн. – М.: ЭКСМО, 2010.
13. Фейнман Р. Внизу полным-полно места: приглашение в но­вый мир физики // Химия и жизнь. 2002. № 12. С. 20.
14. Харрис П. Углеродные нанотрубы и родственные структуры. - М., Техносфера, 2003.

**Приложение 1**

**ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ ПОНЯТИЙ,**

**ИЗУЧАЕМЫХ В ПЛАНЕ КУРСА**

1. Атомно-силовой микроскоп (АСМ) – микроскоп, способный чувствовать силы притяжения и отталкивания, возникающие между отдельными атомами.
2. Гетеропереход - контакт двух различных полупроводников.
3. Гетероструктура - полупроводниковую структуру с несколькими гетеропереходами.
4. Графен – это одиночный плоский лист, состоящий из атомов углерода, связанных между собой и образующих решётку, каждая ячейка которой напоминает пчелиную соту. Расстояние между ближайшими атомами углерода в графене составляет около 0,14 нм.
5. Дендримеры (древообразные полимеры) – наноструктуры размером от 1 до 10 нм, образующиеся при соединении молекул, обладающих ветвящейся структурой.
6. Диоксид титана, TiO2 – самое распространённое соединение титана на земле. Порошок диоксида титана имеет ослепительно белый цвет и поэтому используется в качестве красителя при производстве красок, бумаги, зубных паст и пластмасс. Причиной такой белизны порошка диоксида титана является его очень высокий показатель преломления (n=2,7).
7. Кантилевер (от англ. cantilever - балка) - представляет собой чип - пластинку из легированного кремния миллиметровых размеров, из торца которой торчит балочка, заканчивающаяся собственно зондом, предельно тонким. В качестве зонда может использоваться углеродная нанотрубка.
8. Кластеры - нанообъекты, состоящие из сравнительно небольшого числа атомов или молекул, от единиц до сотен тысяч. Кластеры имеют наноразмеры по трем направлениям.
9. «Нано» - в переводе с греческого «карлик». Один нанометр (нм) – это одна миллиардная часть метра (10-9 м).
10. Нанокомпозит - композиционный материал, в качестве одного из компонентов которого взяты наообъекты (наночастицы, нанотрубки и т.п.), при этом процент нанодобавок часто очень невелик (не более 5 %).
11. Нанопроволока - проволока с диаметром порядка нанометра, изготовленная из металла, полупроводника или диэлектрика. Длина нанопроволок часто может превышать их диаметр в 1000 и более раз. Поэтому нанопроволоки часто называют одномерными структурами, а их чрезвычайно малый диаметр (около 100 размеров атома) даёт возможность проявляться различным квантово-механическим эффектам. Это объясняет, почему нанопроволоки иногда называют «квантовыми проволоками».
12. Нанотрава - множество параллельных нанопроволок (наностержней) одинаковой длины, расположенных на равном расстоянии друг от друга.
13. Нанотрибология - новая область науки о трении.
14. Нанофазный материал – материал, составленные из наночастиц.
15. Оптический (или лазерный) пинцет - устройство, использующее сфокусированный луч лазера для передвижения микроскопических объектов или для удержания их в определённом месте, вблизи точки фокусировки лазерного луча свет тянет к фокусу всё, что находится вокруг.
16. Сканирующие микроскопы (электронный, туннельный, атомно-силовой, оптический ближнего поля и др.) последовательно исследуют поверхность вначале по некоторой оси X, затем делают небольшой скачок в перпендикулярном направлении и исследуют поверхность, возвращаясь по оси X назад.
17. Технология «сверху вниз» - технология, позволяющая из макроскопических материалов различными методами получать другие макроскопические или микроскопические материалы и устройства, применяя дробление, растворение и осаждение, обработку поверхно­сти электронным или лазерным излучением и т. п.
18. Технология «снизу вверх» - технология, позволяющая любой материал или устройство, уже существующее, в природе или создаваемое впервые, собирать, начиная с отдельных атомов, по безотходной технологии.
19. Углеродные нанотрубки – это каркасные структуры или гигантские молекулы, состоящие только из атомов углерода.
20. Фуллерены - молекулярные соединения атомов углерода. В этих молекулах атомы углерода расположены в вершинах правильных шести- и пятиугольников, из которых составлена поверхность сферы или эллипсоида (названы по имени американского инженера, дизайнера и архитектора Р. Бакминстера Фуллера, применявшего для постройки куполов своих зданий пяти- и шестиугольники, являющиеся основными структурными элементами молекулярных каркасов всех фуллеренов).