

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области средняя  
общеобразовательная школа с. Чубовка

«Рассмотрено»

Руководитель МО

*Соболев / Директор МО* ФИО

Протокол № 1 от

«16» августа 2022 г.

«Согласовано»

Заместитель директора по УР

ГБОУ СОШ с. Чубовка

*Мирош / Мирош* ФИО

«16» августа 2022 г.

«Утверждаю»

*Приказ №121-ОД от 16.08.2022*

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

*Элективного курса*

**«Введение в нанотехнологии»**

**в 11 классе**

*Надравецкой Анны Михайловны*  
учителя физики

Рабочая программа элективного курса «Введение в нанотехнологии» для 11 класса разработана в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования, основной образовательной программой среднего общего образования ГБОУ СОШ с. Чубовка и на основе авторской программы В.В. Светухина, И.В. Разумовской, С.В. Булярского «Введение в нанотехнологии. 10-11 классы». Курс рассчитан на однолетний срок реализации в соответствии с учебным планом. Программа рассчитана на 34 часа (1 час в неделю).

## **Планируемые результаты освоения курса**

### **Личностные результаты:**

- в ценностно-ориентационной сфере - чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм, положительное отношение к труду, целеустремленность;
- в трудовой сфере - готовность осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере - умение управлять своей познавательной деятельностью.

### **Метапредметные результаты:**

- использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование и т.д.) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации целей и применять их на практике;
- использование различных источников для получения физической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.

### **Предметные результаты:**

- в познавательной сфере: давать определения изученным понятиям; называть основные положения изученных теорий и гипотез; описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный русский язык и язык физики; классифицировать изученные объекты и явления; делать выводы и умозаключения из полученной информации; структурировать изученный материал; интерпретировать физическую информацию, полученную из других источников; применять приобретенные знания для практических задач, безопасного использования технических устройств, рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- в ценностно-ориентационной сфере - анализировать и оценивать последствия для окружающей среды применения человеком нанотехнологий;
- в трудовой сфере - определиться с выбором профессии.

## Содержание курса

«Нанотехнология», объекты нанометровых размеров, законы квантовой механики и классической физики, шкала размеров объектов наномира, наносистемы, кластеры, наноматериалы, наночастицы, характеристика нанообъектов по размерному признаку. Диспергационные и конденсационные методы получения наночастиц. Стабилизатор наночастиц. Магические числа. Электровзрывной метод получения наночастиц. Консервация наночастиц. Химический синтез наносистем. Методы получения наночастиц металла. Факторы, определяющие уникальные свойства наноматериалов. Уникальные свойства наноматериалов. Нанопорошки. Аморфное состояние. Аморфно-нанокристаллическое состояние. Нанопористый углерод. Полимерные нанокомпозиты. Нанокомпозиты с сетчатой структурой. Слоистые нанокомпозиты. Нанокомпозиты, содержащие металл или полупроводник. Молекулярные нанокомпозиты. «Умные» наноматериалы. Ферромагнитная жидкость. Фуллерены. Галогенирование фуллеренов. Свойства хлорпроизводных фуллерена. Оксиды фуллерена. Фуллерены с внедренными частицами металла. Фуллериты и их свойства. Углеродные нанотрубки, графен, получение углеродных наноструктур, электродуговое распыление графита, лазерное испарение графита, метод химического осаждения из пара, радиочастотное плазмохимическое осаждение из газовой фазы и рост при высоком давлении и температуре.

## Тематическое планирование

№ урока	Тема урока	Количество часов
1.	Нанонаука и нанохимия. Классификация нанообъектов	1
2.	Методы синтеза и исследования наночастиц	1
3.	Методы визуализации и исследования наночастиц. Сканирующий электронный микроскоп. Сканирующий туннельный микроскоп. Атомно-силовой микроскоп	1
4.	Практические занятия №№1, 2: Получение первого СЗМ изображения (Цели работы: 1. Изучение основ сканирующей зондовой микроскопии; 2. Изучение конструкции и принципов работы прибора NanoEducator; 3. Получение первого СЗМ изображения; 4. Получение навыков обработки экспериментальных результатов)	1
5.	Наноматериалы	1
6.	Нанокристаллические наноматериалы. Нанокомпозиты. Нанопористые материалы. Нанопленки и покрытия	1
7.	Методы получения наноматериалов	1
8.	Углеродные наноматериалы	1

9.	Аллотропные формы углерода. Наноалмазы. Фуллерены и их производные: история открытия, структура, свойства и методы получения	1
10.	Углеродные нанотрубки: открытие, классификация, структура и свойства. Графен	1
11.	Нанотехнология	1
12.	Связь нанохимии и нанотехнологии	1
13.	“Нанопешеход” и “наноавтомобиль”. Магнитные наноматериалы. Ферромагнитные жидкости	1
14.	Практическое занятие №3: Приготовление и изучение свойств магнитной жидкости – коллоидного раствора магнетита $Fe_3O_4$ в воде	1
15.	Нанoeлектроника	1
16.	Молекулярный компьютер. Использование углеродных нанотрубок в нанoeлектронике	1
17.	Нанотехнология и медицина	1
18.	Нанотехнология в быту	1
19.	Нанотехнология в военном деле	1
20.	Нанохимия в задачах	1
21.	Перспективы развития нанотехнологии	1
22.	Прогнозы достижений нанотехнологии в ближайшие годы	1
23.	Развитие нанотехнологии в России	1
24.	Нанотехнологии и сельское хозяйство	1
25.	Нанотехнологии в экологии	1
26.	Нанотехнологии в космосе и авиации	1
27.	Биороботы	1
28.	Фантастика становится реальностью с помощью нанотехнологий	1
29.	Нанотехнологии в криминалистике и косметике	
30.	Как изменится наша жизнь с помощью нанотехнологий в конце XXI века	1
31.	Нанотехнологии в производстве лекарств	1
32.	Нанотехнологии в производстве продуктов питания	1
33.	“Умный” дом	1
34.	Наногород	1