

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Лицей №9»  
Асбестовского городского округа

Утверждено  
Приказом от 30.08.2020 № 204-од

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
**«Нанотехнологии»**

срок обучения: 1 год  
возраст обучающихся: 15-17 лет

Автор-составитель:  
Роман Кириллович Михайдаров,  
учитель математики

г.Асбест, 2020год

## 1. Объем образовательной программы

<b>Количество часов в неделю</b>	<b>Количество часов в год</b>
<b>4</b>	<b>18</b>

## 2. Содержание программы

### **Введение нанотехнологии**

Понятие наноматериал, нанотехнология. Историческое развитие. Нанотехнология как область знаний для физиков, химиков, инженеров, математиков и т.д.

### **Инструменты нанотехнологии**

Электронный микроскоп, сканирующий электронный микроскоп высокого разрешения, туннельный микроскоп. Их различия и назначения.

### **Углерод и его роль в мире нанотехнологии**

Графен – слой графита. Фуллерены. Углеродные нанотрубки – трубки из графена. Нанопроволоки. Дендримеры – капсулы наноразмеров. Самоорганизация нанобъектов и её использование при создании наноматериалов. Моделирование наноструктур.

### **Нанотехнология и физика**

Наночастицы металлов, нанотрубки, фуллерены, ионные кластеры, фрактальные кластеры, молекулярные кластеры. Полевой транзистор. История создания и современное воплощение. Фотолитография. Нанотранзистор. Углеродные нанотрубки – будущие элементы нанотранзисторов. Наносенсоры и наномоторы. Датчики и сенсоры – различия.

### **Нанотехнология и химия**

Щелочные и щелочноземельные металлы, переходные элементы, элементы 8-й группы, подгруппа меди и цинка, подгруппа бора. Кристаллическая решетка, диполь-дипольное взаимодействие. Магнитные характеристики наночастиц, ферритин. Тонкие пленки и их использование. Элементы коллоидной химии.

### **Нанотехнология и биология**

Генная инженерия. Использование ДНК для синтеза лекарств. Адресная доставка лекарств, упакованных в нанокapsулы. Наноматериалы в фармацевтике.

### **Перспективы развития**

Будущее в нанотехнологиях. Закон Мура. Перспективы развития.

## 3. Планируемые результаты

В результате освоения программы обучающийся научится:

- характеризовать современные направления в сфере нанотехнологий; описывать их возможное использование в практической деятельности;
- осознавать важность развития нанотехнологии;
- знать основные химические элементы, их взаимосвязь и морфологические особенности наноматериалов;
- знать основные направления в развитии химии, физики и биологии с точки зрения наномира;
- расшифровывать снимки с различных видов микроскопов с помощью специального ПО;
- оценивать перспективы развития нанотехнология с использованием углерода и углеродных трубок.

## 4. Учебный план

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации, контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение нанотехнологии	1	1	0	Наблюдение

2	<b>Инструменты нанотехнологии</b>	2	1	1	Практическая работа
3	<b>Углерод и его роль в мире нанотехнологии</b>	3	3	0	Контрольная работа
4	<b>Нанотехнология и физика</b>	3	2	1	Практическая работа
5	<b>Нанотехнология и химия</b>	3	2	1	Лабораторная работа
6	<b>Нанотехнология и биология</b>	3	2	1	Контрольная работа
7	<b>Перспективы развития</b>	3	0	3	Защита рефератов
Итого		18	11	7	

### 5.Календарный учебный график

№	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения занятия	Формы контроля
1	Групповая очная	1	Понятие наноматериал, нанотехнология. Историческое развитие	Кабинет № 214	Фронтальный опрос
2	Групповая очная	1	Виды микроскопов.	Кабинет № 214	Фронтальный опрос
3	Групповая очная	1	Практическая работа №1. «Расшифровка снимков микроскопа»	Кабинет № 214	Практическая работа
4	Групповая очная	1	Углерод и его роль. Графен – слой графита	Кабинет № 214	Фронтальный опрос
5	Групповая очная	1	Углеродные нанотрубки – трубки из графена. Нанопроволоки	Кабинет № 214	Фронтальный опрос
6	Групповая очная	1	Моделирование наноструктур. Контрольная работа №1	Кабинет № 214	Контрольная работа
7	Групповая очная	1	Нанотранзистор. Микросхема. Фотолитография.	Кабинет № 214	Фронтальный опрос
8	Групповая очная	1	Наносенсоры и наномоторы. Датчики и сенсоры	Кабинет № 214	Фронтальный опрос
9	Групповая очная	1	Практическая работа № 2 «Перенос схемы с использованием фотолитографии»	Кабинет № 214	Практическая работа
10	Групповая очная	1	Щелочные и щелочноземельные металлы, переходные элементы, элементы 8-й группы, подгруппа меди и цинка, подгруппа бора	Кабинет № 214	Практическая работа
11	Групповая	1	Элементы коллоидной химии.	Кабинет	Фронтальный опрос

	очная			№ 214	
12	Групповая очная	1	Лабораторная работа №1 «Исследование тонких пленок»	Кабинет № 214	Лабораторная работа
13	Групповая очная	1	Генная инженерия. Использование ДНК для синтеза лекарств	Кабинет № 214	Фронтальный опрос
14	Групповая очная	1	Адресная доставка лекарств, упакованных в нанокapsулы. Нanomатериалы в фармацевтике.	Кабинет № 214	Фронтальный опрос
15	Групповая очная	1	Контрольная работа №2	Кабинет № 214	Проверочная работа
16	Групповая очная	3	Перспективы развития	Кабинет № 214	Защита рефератов