

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Основная общеобразовательная школа № 280»  
п. Оленья Губа имени Героя Российской Федерации  
Дениса Александровича Опарина

Рассмотрено на заседании методического совета школы Протокол № 08 от 31.05.2021г	Одобрено на заседании педагогического совета школы протокол от 31.05.2021 г. № 08	« Утверждаю» Директор МАОУ «ООШ №280» Е.П.Пятницкая Приказ №189 от 10.06.2021г.
--	---	--



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«В наномир»**

Возраст учащихся: 13-14 лет  
Срок реализации программы: 1 год

**Составитель:**  
Нурмагомедов В.А.,  
педагог по предмету «Физика»

п. Оленья Губа  
2021г.

## **Структура программы:**

- Титульный лист
- Пояснительная записка
- Учебный план
- Содержание изучаемого курса
- Комплекс организационно-педагогических условий
- Список литературы
- Приложения

## **1.ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА:**

**Область применения программы** естественнонаучная.

**Уровень программы** – базовый.

**Нормативно-правовая база разработки и реализации программы.**

Программа составлена в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изменениями, утвержденными приказом Министерством просвещения РФ от 30.09.2020 №533);
- Письмо Министерства образования и науки России от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
- **Актуальность, педагогическая целесообразность реализации программы.**

Согласно Плану действий по реализации Основ государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденным распоряжением Правительства РФ от 18.12.2012 № 2423-р, одним из основных направлений современного естественнонаучного образования является формирование экологической культуры и привлечение молодежи к инженерно-техническим профессиям. Важным является также выработка у учащихся, востребованных, в современное десятилетие, навыков, таких, как коммуникабельность, способность самостоятельного планирования и решения задач, мобильность и гибкость ума.

Из этого следует, что перед образованием стоит важная задача, направленная не только на получение учащимся знаний, но и на формирование его личности и воспитание необходимых качеств.

Данная программа построена с учетом необходимых тенденций. Она позволяет построить рабочее пространство таким образом, чтобы у учащихся появилась возможность примерить на себя роль исследователя, в то время, как педагог выполняет роль помощника, тьютора. Такое распределение ролей поможет учащемуся выработать такие качества, как самостоятельность и умение искать решение для тех или иных поставленных задач. Еще одной особенностью программы является использование, для обучения, нестандартных дизайн-решений, позволяющих подстроить образовательную среду под конкретные учебные задачи.

Образовательная деятельность по дополнительным общеобразовательным программам должна быть направлена на:

- формирование и развитие творческих способностей обучающихся;
- обеспечение духовно-нравственного, гражданско-патриотического, военно-патриотического, трудового воспитания обучающихся;
- выявление, развитие и поддержку талантливых обучающихся, а также лиц, проявивших выдающиеся способности;
- профессиональную ориентацию обучающихся;
- создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, профессионального самоопределения и творческого труда обучающихся;
- социализацию и адаптацию обучающихся к жизни в обществе;
- формирование общей культуры обучающихся;
- удовлетворение иных образовательных потребностей и интересов обучающихся.

## Цели и задачи программы

**Цель программы** – создание условий для формирования у обучающихся единой естественнонаучной картины мира посредством изучения современных нанотехнологий.

### Задачи программы:

#### 1. Обучающие:

- сформировать у обучающихся навыки работы с лабораторным оборудованием;
- привить умение представлять результаты собственного интеллектуального труда;
- углубить систему знаний по естественнонаучным предметам;
- научить видеть взаимосвязи между научным исследованием, технологическим процессом и

искусством.

#### 2. Развивающие:

- развитие коммуникативных способностей обучающихся;
- формирование творческой активности и критического мышления у ребенка;
- мотивирование обучающихся на познавательную деятельность;
- развитие воображения для решения поставленных, перед учащимися, задач.

#### 3. Воспитательные:

- воспитание экологического мировоззрения и бережного отношения к природе;
- воспитание чувства собственной ответственности учащегося;
- знакомство учащихся с современной цифровой средой, используемой для удовлетворения интеллектуальных потребностей личности;
- формирование духовно-нравственных качеств обучающихся.

**Адресат программы** – программа рассчитана на обучающихся 13-14 лет.

**Форма реализации программы** – очная.

**Срок освоения программы** – 1 год.

**Форма организации занятий** – индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая.

**Режим занятий** – занятия проходят 2 раза в неделю, продолжительность одного занятия составляет 1 академический час.

**Виды учебных занятий и работ** – рассказ, беседа, практические работы, учебно-тематические экскурсии, игра, творческая работа, мастер-классы, экскурсии.

### **Планируемые результаты работы**

#### **1. Личностные:**

- освоение способов организации для самостоятельной, творческой деятельности;
- формирование мотивации к целенаправленной познавательной деятельности;
- развитие коммуникативных способностей обучающихся;
- стремление к дальнейшему развитию полученных умений и навыков.

#### **2. Метапредметные:**

- умение осуществлять самоконтроль, самооценку, принимать решения и осуществлять осознанный выбор в познавательной и учебной деятельности;
- умение оценивать правильность выполнения познавательной задачи, свои имеющиеся возможности ее достижения;
- умение рассматривать разные точки зрения и выбирать правильный путь реализации поставленных задач;

#### **3. Предметные:**

- знание основных положений естественнонаучных законов и механизма их работы;
- знание и умение применять навыки техники безопасности в быденной жизни; - умение ориентироваться в естественнонаучной терминологии и символике; - теоретические и практические навыки работы с лабораторным оборудованием.
- **Форма итоговой аттестации** – защита проекта.

**2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН:****Содержание программы**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение	4	3	1	Входная диагностика (беседа)
2.	Введение в нанотехнологии	7	6	1	Защита методологического аппарата и структуры исследовательской работы
3.	Модуль 1. Эффект лотоса	6	2	4	Защита проекта
4.	Модуль 2. Нанобионика Геккон	4	2	2	Защита проекта
5.	Модуль 3. Живая вода и другие случаи	6	0	6	Защита проекта

6.	Олимпиада «Наноигры»	1	0	1	Промежуточная диагностика (анкетирование)
7.	Модуль 4. Лаборатория Кота Шредингера	12	1	11	Защита проекта
8.	Модуль 5. Зеленые биотехнологии	8	2	6	Защита проекта
9.	Модуль 6. Звуконаука	6	3	3	Защита проекта
10.	Модуль 7. Мыльная опера	8	4	4	Творческая работа
11.	Мой научный герой	1	0	1	Эссе
12.	Экскурсия на предприятие	1	0	1	Отчет об экскурсии
13.	Разработка настольной игры естественнонаучной направленности	2	0	2	Презентация игры
14.	Подведение итогов работы СТА-студии	2	0	2	Круглый стол
	<b>ИТОГО</b>	<b>68</b>	<b>23</b>	<b>45</b>	



### Календарно-тематическое планирование.

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Колво часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1				Лекция	1	Наука. Научное познание. Особенности научного познания.	МАОУ «ООШ №280», каб.44.	Входная диагностика (анкетирование)
2				Лекция	1	Научный прогресс и развитие общества. Влияние науки на искусство и промышленность. Взаимосвязь науки и искусства	МАОУ «ООШ №280», каб.44	
3				Лекция	1	Использование современных научных открытий в жизни человека	МАОУ «ООШ №280», каб.44	
4				Практическая работа	1	Научное исследование. Этапы научного исследования.	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Выдвижение гипотез,

								формулирование целей и задач
--	--	--	--	--	--	--	--	------------------------------

								исследования
<b>ВВЕДЕНИЕ В НАНОТЕХНОЛОГИИ</b>								
5				Лекция	1	Нанотехнологии. История создания нанотехнологий.	МАОУ «ООШ №280», каб.44	
6				Лекция	1	Влияние размера частиц на их свойства. Наночастица. Размер наночастиц	МАОУ «ООШ №280», каб.44	
7				Лекция	1	Наночастица. Размер наночастиц	МАОУ «ООШ №280», каб.44	
8				Лекция	1	Современные нанотехнологии и их использование в различных сферах	МАОУ «ООШ №280», каб.44	
9				Лекция	1	Перспективы развития наноматериалов	МАОУ «ООШ №280», каб.44	

10				Практическая работа	1	Наноматериалы в нашей жизни	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Составление сводной таблицы
11				Практическая работа	1	Проектирование жилища на основе наноматериалов	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Проект жилища
МОДУЛЬ 1. ЭФФЕКТ ЛОТОСА								
12				Лекция	1	Бионика как наука. Гидрофобность и гидрофильность	МАОУ «ООШ №280», каб.44	
13				Лекция	1	«Эффект лотоса» и его особенности. Использование материалов с «эффектом лотоса» в повседневной жизни	МАОУ «ООШ №280», каб.44	
14				Практическая работа	1	Исследование «эффекта лотоса»	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Отчет о практической работе

15				Практическая работа	1	Изучение гидрофобных и гидрофильных свойств различных материалов	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Сравнительная таблица
16				Практическая работа	1	Оценка капель воды с точки зрения заданной квалификации. Знакомство с прикладным значением «эффекта лотоса»	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Оценка краевого угла смачивания капель
17				Конференция	1	Защита проектов по итогам работы с модулем	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Защита проекта
<b>МОДУЛЬ 2. НАНОБИОНИКА ГЕККОН</b>								
18				Лекция	1	Биологические особенности строения конечностей геккона. Силы межмолекулярного взаимодействия. силы Ван-дер-Ваальса	МАОУ «ООШ №280», каб.44	
19				Лекция	1	Использование материалов на основе «эффекта геккона» в жизни человека	МАОУ «ООШ №280», каб.44	
20				Практическая работа	1	Изучение «эффекта геккона». Исследование клеящих веществ и испытание их свойств	МАОУ «ООШ №280»,	Проведение опыта

							каб.44	
21				Конференция	1	Защита проектов по итогам работы с модулем	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Защита проекта
МОДУЛЬ 3. ЖИВАЯ ВОДА И ДРУГИЕ СЛУЧАИ								
22				Практическая работа	1	«Как вода влияет на организмы?»	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Проведение опыта
23				Практическая работа	1	«Полет инженерной мысли»	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Проведение опыта, составление сводной таблицы
24				Практическая работа	1	Создание гидрофобных жидкостей	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Проведение опыта
25				Практическая работа	1	«Спасти планету от мусора»	МАОУ «ООШ №280»,	Мини-исследование

							каб.44	
26				Практическая работа	1	«Внимание, коррозия»	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Проведение эксперимента
27				Конференция	1	Защита проектов по итогам работы с модулем	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Защита проекта
ОЛИМПИАДА «НАНОИГРЫ»								
28				Практическая работа	1	Олимпиада «НАНОИГРЫ»	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Участие в олимпиаде
МОДУЛЬ 4. ЛАБОРАТОРИЯ КОТА ШРЕДИНГЕРА								
29				Лекция	1	Знакомство с лабораторией. Эрвин Шредингер. Парадокс «кота Шредингера»	МАОУ «ООШ №280», каб.44	

30				Исследование	1	Работа над индивидуальными проектами	МАОУ «ООШ №280», каб.44	
31				Исследование	1	Работа над индивидуальными проектами	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Отчет о работе
32				Исследование	1	Работа над индивидуальными проектами	МАОУ «ООШ №280», каб.44	
33				Исследование	1	Работа над индивидуальными проектами	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Отчет о работе
34				Исследование	1	Работа над индивидуальными проектами	МАОУ «ООШ №280», каб.44	
35				Исследование	1	Работа над индивидуальными проектами	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Отчет о работе

36				Исследование	1	Работа над индивидуальными проектами	МАОУ «ООШ №280», каб.44	
----	--	--	--	--------------	---	--------------------------------------	----------------------------------	--

37				Исследование	1	Работа над индивидуальными проектами	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Отчет о работе
38				Исследование	1	Работа над индивидуальными проектами	МАОУ «ООШ №280», каб.44	
39				Исследование	1	Работа над индивидуальными проектами	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Отчет о работе
40				Круглый стол	1	Защита проектов. Подведение итогов работы в лаборатории	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Защита проектов

#### МОДУЛЬ 6. ЗЕЛЕННЫЕ БИОТЕХНОЛОГИИ

41				Лекция	1	Царство растения. Классификация растений. Сельскохозяйственные растения.	МАОУ «ООШ №280», каб.44	
41				Лекция	1	Биотехнологии. Перспективы использования биотехнологий в сельском хозяйстве. Ускорители роста	МАОУ «ООШ №280», каб.44	



						растений: фитогормоны		
43				Лекция	1	Пестициды. Инсектициды. Использование микромицетов для уничтожения нежелательных растений	МАОУ «ООШ №280», каб.44	
44				Лекция	1	Фитонцидная активность растений	МАОУ «ООШ №280», каб.44	

45				Практическая работа	1	Исследование зависимости скорости роста растений от различной концентрации фитогормонов	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Проведение опыта, составление сравнительной таблицы
46				Практическая работа	1	Исследования возможности использования микромицетов в качестве микогербицидов и анализ их агрессивности на растениях	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Проведение мини-исследования
47				Практическая работа	1	Исследование фитонцидной активности домашних растений	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Проведение опыта

48				Конференция	1	Защита проектов по итогам работы с модулем	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Защита проекта
МОДУЛЬ 6. ЗВУКОНАУКА								
49				Лекция	1	Звук. Звуковая волна и ее физические характеристики: амплитуда и частота. Монохорд	МАОУ «ООШ №280», каб.44	
50				Лекция	1	Строй, лад, гамма	МАОУ «ООШ №280», каб.44	
51				Лекция	1	Электронная и компьютерная музыка: особенности, история создания. Пропорция в музыке	МАОУ «ООШ №280», каб.44	
52				Практическая работа	1	Знакомство с приложениями для создания музыки	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Создание сравнительной таблицы

53				Практическая работа	1	Создание монохорда. Поиск частот для каждого звукового нотного стана. Настройка монохорда с помощью тюнера.	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Отчет о работе
54				Конференция	1	Защита проектов по итогам работы с модулем	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Защита проектов
МОДУЛЬ 7. МЫЛЬНАЯ ОПЕРА								
55				Лекция	1	Мыло. История изобретения мыла. Технология изготовления мыла. Классификация мыла	МАОУ «ООШ №280», каб.44	
56				Лекция	1	Структура и свойства ПИВ и ПАВ	МАОУ «ООШ №280», каб.44	
57				Лекция	1	Восприятие цвета и запаха. Теория цвета. Символика цветов.	МАОУ «ООШ №280», каб.44	
58				Лекция	1	Бытовая химия. Отличительные особенности органической продукции. маркировка	МАОУ «ООШ №280», каб.44	
59				Практическая работа	1	Игра «Я кусочек мыла». «Спички-лакомки». «Невытекающий стакан». »Удивительная скрепка». «Волшебное молоко»	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Проведение опытов

60				Практическая работа	1	«Качественная реакция на щелочную среду, определение рН». «Качественная реакция на глицерин». Интеллектуально познавательная игра «знакомство с мылом.	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Проведение опытов
61				Практическая работа	1	Уникальность запаха и цвета. Изготовление мыла	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Изготовление мыла ручной работы
62				Практическая работа	1	Изготовление упаковки для мыла	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Ярмарка мыла
<b>МОЙ НАУЧНЫЙ ГЕРОЙ</b>								
63				Практическая работа	1	Эссе на тему «Мой научный герой»	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Эссе
<b>ЭКСКУРСИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЕ</b>								
64				Практическая работа	1	Экскурсия на одно из предприятий Мурманской области	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Отчет об экскурсии
<b>РАЗРАБОТКА НАСТОЛЬНОЙ ИГРЫ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ</b>								
65				Практическая работа	1	Работа над индивидуальным проектом	МАОУ «ООШ №280», каб.44	

66				Практическая работа	1	Работа над индивидуальным проектом	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Отчет о работе
67				Практическая работа	1	Работа над индивидуальным проектом	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Презентация настольной игры
ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ РАБОТЫ СТА-СТУДИИ								
68				Круглый стол	1	Круглый стол по итогам работы объединения	МАОУ «ООШ №280», каб.44	Итоговая диагностика

### **3. СОДЕРЖАНИЕ ИЗУЧАЕМОГО КУРСА:**

#### **1. Введение (4 часов)**

Теория (3 часа): Наука. Научное познание. Особенности научного познания. Научный прогресс и развитие общества. Влияние науки на искусство и промышленность. Взаимосвязь науки и искусства. Использование современных научных открытий в жизни человека. Практика (1 час): Научное исследование. Этапы научного исследования. Выдвижение гипотез, формулирование целей и задач.

#### **2. Введение в нанотехнологии (7 часов)**

Теория (6 часов): Нанотехнологии. История создания нанотехнологий. Влияние размера частиц на их свойства. Наночастица. Размер наночастиц. Современные нанотехнологии и их использование в различных сферах. Перспективы развития наноматериалов.

Практика (1 час): Наноматериалы в нашей жизни. Проектирование жилища на основе наноматериалов.

#### **3. Модуль 1. Эффект Лотоса (6 часов)**

Теория (2 часа): Бионика как наука. Гидрофобность и гидрофильность. «Эффект лотоса» и его особенности. Использование материалов с «эффектом лотоса» в повседневной жизни.

Практика (4 часа): Исследование «эффекта лотоса». Изучение гидрофобных и гидрофильных свойств различных материалов. Оценка капель воды с точки зрения заданной квалификации. Знакомство с прикладным значением «эффекта лотоса».

#### **4. Модуль 2. Нанобионика Геккон (4 часов)**

Теория (2 часа): Биологические особенности строения конечностей геккона. Силы межмолекулярного взаимодействия. Силы Ван-дер-Ваальса. Использование материалов на основе «эффекта геккона» в жизни человека.

Практика (2 часа): Изучение «эффекта геккона». Исследование клеящих веществ и испытание их свойств.

#### **5. Модуль 3. Живая вода и другие случаи (6 часов)**

Практика (6 часов): «Как вода влияет на организмы». «Полет инженерной мысли». Создание гидрофобных жидкостей. «Спасти планету от мусора». «Внимание, коррозия».

#### **6. Олимпиада «Наноигры» (1 час)**

Практика (2 часа): Участие в олимпиаде на тему нанотехнологий

#### **7. Модуль 4. Лаборатория Кота Шредингера (12 часа)**

Теория (1 час): Знакомство с лабораторией. Эрвин Шредингер. Парадокс «кота Шредингера».

Рекомендуемые темы проектов:

Опыт «Этажерка из жидкостей»

«Цветной торнадо» в бутылке

Зондовый микроскоп своими руками

«Дом» для бактерий

Кристаллы из медного купороса

Изготовление неньютоновской жидкости своими руками

Создание афиши научных событий в Мурманской области

Написание научно-фантастических рассказов на основе биографии ученого/научного открытия

Создание «нанословаря»

Исследование «Адаптирование исчезнувших технологий к современным условиям» Практика (11 часов): Работа над индивидуальными проектами.

### **8. Модуль 5. Зеленые биотехнологии (8 часа)**

Теория (2 часа): Царство растения. Классификация растений. Сельскохозяйственные растения. Биотехнологии.

Перспективы использования биотехнологии в сельском хозяйстве. Ускорители роста растений: фитогормоны. Пестициды.

Инсектициды. Использование микромицетов для уничтожения нежелательных растений. Фитонцидная активность растений.

Практика (6 часов): Исследование зависимости скорости роста растений от различной концентрации фитогормонов.

Исследование возможности использования микромицетов в качестве микогербицидов и анализ их агрессивности на растениях. Исследование фитонцидной активности домашних растений.

### **9. Модуль 6. Звуковедение (6 часов)**

Теория (3 часа): Звук. Звуковая волна и ее физические характеристики: амплитуда и частота. Монохорд. Строй, лад, гамма.

Электронная и компьютерная музыка: особенности, история создания. Пропорция в музыке.

Практика (3 часа): Знакомство с приложениями для создания музыки. Создание монохорда. Поиск частот для каждого звукового нотного стана. Настройка монохорда с помощью тюнера.

### **10. Модуль 7. Мыльная опера (8 часов)**

Теория (4 часа): Мыло. История изобретения мыла. Технология изготовления мыла. Классификация мыла. Структура и свойства ПИВ и ПАВ. Восприятие цвета и запаха. Теория цвета. Символика цветов. Бытовая химия. Отличительные особенности органической продукции. Маркировка.

Практика (4 часа): Игра «Я кусочек мыла». Опыт «Спички-лакомки». Опыт «Невытекающий стакан». Опыт «Удивительная скрепка». Опыт «Волшебное молоко». Опыт «качественная реакция на щелочную среду, определение рН». Опыт «Качественная реакция на глицерин». Интеллектуально познавательная игра «Знакомство с мылом». Уникальность запаха и цвета. Изготовление мыла. Изготовление упаковки для мыла. Ярмарка мыла.

#### **11. Мой научный герой (1 часа)**

Практика (1 час): Написание эссе о любимом ученом.

#### **12. Экскурсия на предприятие (1 часа)**

Практика (1 час): экскурсия на одно из предприятий Мурманской области.

#### **13. Разработка настольной игры естественнонаучного направл(6 часов) Практика (2 часов):**

Работа над проектом.

#### **14. Подведение итогов работы СТА-студии (2 часа)**

Практика (2 часа): круглый стол по итогам работы объединения.

### **4.КОМПЛЕКС-ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ:**

#### **Методическое обеспечение образовательного процесса.**

Для освоения программы используются разнообразные приемы и методы обучения и воспитания, выбор которых осуществляется с учетом возможностей обучающихся, их возрастных и психофизических особенностей.

Используемые методы обучения, классифицируемые по источнику знаний Н. М. Верзилиным и В. М. Корсунской:

- *Наглядные методы:* демонстрации натуральных объектов природы, опыта, изобразительных средств наглядности (таблицы, фильма, картин, рисунков, схем, шаблонов, образцов, муляжей и моделей биологических объектов);
- *словесные методы:* сюжетный, иллюстративный, информационный рассказ; лекция; объяснение; доказательство; объяснительно-иллюстративная и эвристическая беседа; □ *практические методы:* лабораторные работы и



проведение опытов; распознавание и определение природных объектов, наблюдение за природными явлениями, их описание; эксперимент;

- *методы мультимедийного обучения*: мультимедийная лекция, виртуальная практическая работа, прослушивание звуков природы, голосов птиц; работа с обучающими компьютерными программами и учебными играми и другие.
- *игровые методы*.

• Программа строится на следующих **дидактических принципах** общей педагогики:

- *принцип научности* (отбираемое содержание должно отвечать достижениям науки в соответствующей области знаний);
- *принцип систематичности и последовательности* (последовательное, с учетом логики конкретной науки и интеллектуальных возможностей обучающихся, развертывание содержания знаний, способов деятельности);
- *принцип сознания обучения* (знания становятся достоянием человека в результате самостоятельной сознательной деятельности);
- *принцип активности и самостоятельности*;
- *принцип наглядности*;
- *принцип доступности* (оптимальный для усвоения объем материала, переход от простого к сложному, от известного к неизвестному);
- *принцип основательности* (получение хорошо осознанных, систематизированных, связанных с практикой знаний, освоение умений и навыков);
- *принцип последовательности* (строгая поэтапность выполнения практических заданий и прохождения разделов, их логическая преемственность в процессе осуществления);
- *принцип связи обучения с практической деятельностью, реалиями жизни*;
- *принцип единства образовательных, развивающих и воспитательных функций обучения*.

В ходе занятий обязательно организуются физкультминутки для снятия статического напряжения (профилактика заболеваний опорно-двигательной системы); отдельным комплексом упражнений проводится предупреждение близорукости.

### Условия реализации программы

Программа реализуется на базе МАОУ «ООШ №280». Занятия аудиторные, проходят в специально оборудованных помещениях. Помещение:

- открытое помещение, допускающее перестановку мебели под учебную задачу,
- зона для хранения технологических модулей,
- модули для хранения личных вещей.
- Оборудование:
  - проектор,
  - настенный экран,
  - стационарный компьютер,
  - ноутбуки,
  - принтер,
  - колонки,
  - дополнительные светильники,
  - раковина,
  - стеклянная химическая посуда и реактивы,
  - модули STA-студии (Science + Technology + Art),
  - кейсы цифровой лаборатории.

### Формы аттестации/контроля

№ п/п	Раздел	Диагностический материал
1	Введение	Входная диагностика (анкетирование)
2	Введение в нанотехнологии	Защита методологического аппарата и структуры исследовательской работы
3	Модуль 1. Эффект лотоса	Защита проекта
4	Модуль 2. НанобионикаГеккон	Защита проекта

5	Модуль 3. Живая вода и другие случаи	Защита проекта
6	Олимпиада «Естественнонаучные игры»	Промежуточная диагностика (анкетирование)
7	Модуль 4. Лаборатория Кота Шредингера	Защита проекта
8	Модуль 5. Зеленые биотехнологии	Защита проекта
9	Модуль 6. Звуконаука	Защита проекта
10	Модуль 7. Мыльная опера	Творческая работа
11	Мой научный герой	Эссе
12	Экскурсия на предприятие	Отчет об экскурсии
13	Разработка настольной игры естественнонаучной направленности	Презентация игры
14	Подведение итогов работы СТАстудии	Круглый стол

### Перечень учебно-методического обеспечения для работы обучающихся по разделам программы

1. Модули СТА-студии (школьная лига РОСНАНО).

СТА как линейка учебно-методических комплектов представляет собой образовательные модули – проектных и исследовательских задач, позволяющих в составе группы до 25 человек изучать актуальные проблемы развития современного высокотехнологического бизнеса, нано-, био-, когнитивных технологий.

Каждый модуль содержит в себе полный раздаточный пакет «под ключ», позволяющий реализовать учебную задачу от 1 до 34 часа трудоемкости:

- МодульГид: пособие для СТА-дистов,

- СТА-ведение: пособие для организатора работы с модулем,
- материалы для исследований,
- образцы изделий,
- игры,
- мультимедиа материалы,
- раздаточный материал (таблицы, образцы, обучающие и развивающие игры, цветовой круг).

### Диагностика результативности образовательного процесса

#### Система оценки и фиксирования результатов

В процессе обучения осуществляется контроль за уровнем знаний и умений обучающихся.

Основные методы контроля: наблюдение, собеседование, самостоятельные задания, задания по шаблону.

Система мониторинга разработана по видам контроля (табл. 1):

- *вводный* - имеет диагностические задачи и осуществляется в начале учебного года с целью определения начального уровня подготовки обучающихся, имеющих знания, умений и навыков, связанных с предстоящей деятельностью;
- *промежуточный* - осуществляется в середине учебного года и предполагает оценку теоретических знаний и практических умений и навыков учащихся в соответствии с разработанными критериями с целью оценки освоения содержания дополнительной общеобразовательной программы;
- *итоговый* – проводится в конце учебного года и предполагает оценку теоретических знаний и практических умений и навыков по итогам обучения.
- Результаты заносятся в сводную таблицу результатов обучения (табл. 2).

#### 1. Вводная (предварительная) диагностика по дополнительной общеобразовательной программе

Таблица 1. Предварительная диагностика

Критерии оценки начальной подготовки учащихся, связанные с предстоящей деятельностью:	Показатели
---	------------

<p>наличие знаний основ естественных наук;          умение работать группе;          соблюдать последовательность в работе;          умение выдерживать темп работы и доводить работу до конца;          умение анализировать, обобщать, систематизировать полученную информацию.</p>	<p>владеет знаниями по основам природоведения, умеет отличать живые и неживые объекты, аргументируя свой ответ; 2. умеет слушать мнение других, приходить к общему решению;          имеет начальные навыки работы с инструментами и материалами, старается соблюдать технологическую последовательность в работе;          работает в среднем и высоком темпе, вдумчиво, усердно;          осуществляет необходимые мыслительные операции.</p>
---	---

*Материалы тестирований, вопросы собеседований, критерии оценки работ см. в приложении.*

*Низкий уровень* – обучающийся со значительной помощью педагога и дополнительных справочных материалов ориентируется в содержании учебного материала и дает определение понятиям; освоил отдельные навыки и умения. Выполняет тестовые задания на 23 балла и меньше (64 % и ниже).

*Средний уровень* – почти полное усвоение учебного материала, дает правильно решает большую часть вопросов и заданий, иногда требуется помощь педагога. Однако не все ответы полные и нуждаются в уточнении; допускает неточности в работе. Выполняет тестовые задания на 24–29 баллов (65–79 %).

*Высокий уровень* – обучающийся самостоятельно ориентируется в содержании пройденного учебного материала, принимает активное участие в ответах на вопросы, полное усвоение содержания учебного материала; способен дать оценку собственной работе (5 баллов). Выполняет тестовые задания на 30 баллов и более (80 % и выше).

**Таблица 2. Сводная таблица результатов обучения по дополнительной общеобразовательной программе**

**«В наномир»**

Педагог доп. образования \_\_\_\_\_ год обучения \_\_\_\_\_ группа № \_\_\_\_\_

№	ФИО обучающегося	Оценка	Оценка	Творческие
---	------------------	--------	--------	------------

п/ п		теоретических знаний			практических умений и навыков			способности		
		В	П	И	В	П	И	В	П	И
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										
10.										
11.										
12.										
13.										
14.										
15.										

**Показатели освоения дополнительной общеобразовательной программы Уровни освоения программы (в %):**

Низкий \_\_\_\_\_

Средний \_\_\_\_\_

Высокий \_\_\_\_\_

**Уровни освоения программы**

Низкий уровень	Владеет минимальными начальными знаниями, умениями и навыками, задания практического характера вызывают затруднения при выполнении, успевает выполнить сам работу до конца. Не участвует в дискуссии, не проявляет активность при работе круглого стола, слабо развито умение работать в группе.
Средний уровень	Обладает базовыми знаниями, умениями, навыками по разделам естественных наук, освоил основные законы природы. Заинтересован в работе, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания и должную аккуратность в ходе работы с образовательными модулями и оборудованием. Может защитить свой проект, но не замечает недочеты в проектах других участников группы.
Высокий уровень	Освоил материал в полном объеме, обладает прочными знаниями законов и фактов из области естественных наук. Заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению практического задания, подбирая нестандартные пути его решения. Критически оценивает выступления всех членов группы. Активно взаимодействует с другими участниками образовательного процесса и включается в процессы самовоспитания, самопознания, социализации.

## 5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Журба А. И. «Лаборатория Кота Шрёдингера» [Текст]: Модуль Гид/А. И. Журба. – СПб.: Школьная лига. – 2016.
2. Андреева Н. Д. «Как стать учёным?»: рекомендации юным исследователям и их руководителям [Текст]: учебное пособие. – СПб.: Изд-во РГПУ им. Герцена. – 2013.
3. Балабанов В.В. Нанотехнологии. Наука будущего – М.: Эксмо, 2009.
4. Букатов, В.М. Нескучные уроки. Обстоятельное изложение социо/игровых технологий обучения/ Букатов, В.М., Ершова А.П./ [Электронный ресурс]: методическое пособие - <http://schoolnano.ru/node/10834>
5. Грин, Н. Биология/ Грин Н., Стаут У., Тейлор Д./ – М.: Мир, 2003.

6. Гурвиц Е. А. «Звуконаука» [Текст]: СТА-ведение/Е. А. Гурвиц, Е. С. Кудряшов. - СПб.: Школьная лига. – 2016.
7. Гурвиц Е. А. «Звуконаука» [Текст]: МодульГид/Е. А. Гурвиц, Е. С. Кудряшов. - СПб.: Школьная лига. – 2016.
8. Журба А. И. «Лаборатория Кота Шрёдингера» [Текст]: СТА-ведение/А. И. Журба. – СПб.: Школьная лига. – 2016.
9. Казакова Е.И. Увлекательный мир нанотехнологий/ Казакова Е.И., Гильденберг А.Б., Тяглый А.Г./ [Электронный ресурс]:рабочая тетрадь - <http://www.schoolnano.ru/node/207495> дата обращения 29.03.19
10. Максимова Е. Б. «Зелёные биотехнологии» [Текст]: СТА-ведение/Е.Б. Максимова, Ф.В. Бондаренко, Е.С.Кудряшов. - СПб.: Школьная лига. – 2016.
11. Максимова Е. Б. «Зелёные биотехнологии» [Текст]: МодульГид/Е.Б. Максимова, Ф.В. Бондаренко, Е.С.Кудряшов. - СПб.: Школьная лига. – 2016.
12. Панчин, А.С. Сумма биотехнологии. Руководство по борьбе с мифами о генетической модификации растений, животных и людей -АСТ:CORPUS,2016
13. Третьяков, Ю.Д. Нанотехнологии - азбука для всех – М.:МГУ, 2009.
14. Энциклопедия для детей (биология, экология, человек) – М.: Аванта +, год выпуска значения не имеет.
15. Юшков А. Н. «Нанобионика. Геккон+» [Текст]: СТА-ведение/А. Н. Юшков. - СПб.: Школьная лига. – 2016.

### Список литературы для обучающихся

1. Азбель, А.А. Тетрадь кейсовых практик. Опыт самостоятельных исследований в 8-9 классах [Электронный ресурс]: методическое пособие - <http://schoolnano.ru/node/19440>
2. Ахметов, М.А. Введение в нанотехнологии. Химия [Электронный ресурс]: методическое пособие - <http://schoolnano.ru/node/4827> дата обращения 29.03.19
3. Галактионова, Т.Г. Текст науки. Портфель читателя: опыты, эксперименты, открытия/ Галактионова, Т.Г., Жук С.Г., Назаровская Я.Г., Савина С.О./ [Электронный ресурс]:методическое пособие - <http://schoolnano.ru/node/10835> дата обращения 29.03.19
4. Казакова, Е.И., Человек и школа в эпоху техно [Электронный ресурс]: сборник статей - <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1368496> дата обращения 29.03.19

### Электронные образовательные ресурсы (ЭОР):



1. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://fcior.edu.ru/>
2. Школьная лига РОСНАНО - [www.schoolnano.ru/](http://www.schoolnano.ru/)
3. Элементы большой науки - <http://www.elementy.ru/>
4. Цифровая образовательная платформа «Наноград» - <https://nano-grad.ru/>
5. Образовательная онлайн-платформа «Нанотехнологии для школьников» - <https://stemford.org/>
6. Федеральный эколого-биологический центр <https://mmr.ecobiocentre.ru/>

## **6.ПРИЛОЖЕНИЯ:**

### **Календарный учебный график**

Педагог: Нурмагомедов В.А.

Количество учебных недель: 34

Режим проведения занятий: 2 раза в неделю по 1 часу.

**Анкетирование**

1. Я пришел сюда, потому что ...
2. У меня хорошо получается ...
3. Мне трудно дается ...
4. Я хотел бы научиться ...
5. Мне интересно ...
6. Мне скучно/не нравится ...
7. Идеальное занятие для меня – это ...
8. По каким критериям я могу понять, что достиг цели работы в студии?

**2. Промежуточная диагностика**  
**по дополнительной общеобразовательной программе**

Таблица 2

Педагог д/о \_\_\_\_\_

На базе \_\_\_\_\_

Группа № \_\_\_\_\_ год обучения \_\_\_\_\_

Уровень теоретических знаний по разделу (теме) \_\_\_\_\_ и / или Уровень практических умений и навыков по разделу (теме) \_\_\_\_\_

Форма проведения \_\_\_\_\_

№ п/п	ФИО учащегося	Количество баллов
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		

**Оценочные материалы**

**1. Входной контроль. Тест по основам естественных наук**

1. Какой из вариантов ответа не относится к агрегатным состояниям вещества?

- а) жидкое;
- б) газообразное;
- в) молекулярное;
- г) твердое.

2. Тело сохраняет свой объём и форму. В каком агрегатном состоянии находится вещество, из которого состоит тело?

- а) твердое;
- б) жидкое;
- в) газообразное;
- г) может находиться в любом из представленных выше агрегатных состояниях

3. Что является основной единицей массы в Международной системе единиц?

- а) джоуль;
- б) ньютон;
- в) килограмм;
- г) ватт

4. Какой физический прибор измеряет давление внутри жидкости?

- а) динамометр;
- б) амперметр;
- в) барометр;

г) манометр

5. Укажите правильную последовательность в структурной иерархии мегамира (от большего к меньшему):

а) Вселенная б) Метагалактика в) туманность Ориона г) звезда

6. Какое химическое и физическое понятие переводится как «неделимый»?

а) водород;

б) молекула;

в) атом;

г) бром

7. Какое значение имеет для организма выделение пота?

8. Термос состоит из колбы имеющей двойные стенки. Из пространства между стенок воздух откачан. Кроме того, стенки колбы делают зеркальными. Зачем откачивают воздух и делают стенки зеркальными?

9. Врачи для исследования зубов иногда вводят в рот пациента зеркальце. При этом зеркальце предварительно нагревают. Зачем? Какова минимальная температура, до которой нужно нагреть зеркальце?

10. Почему нельзя тушить водой горящий керосин или бензин?

### Задания к олимпиаде

1) Какой из углеродных материалов имеет молекулярное строение?

- а) алмаз;
- б) графит;
- в) фуллерит C<sub>60</sub>;
- г) двухстенные углеродные нанотрубки.

2) Какой из углеродных материалов можно расплавить?

- а) графит;
- б) фуллерит C<sub>60</sub>;
- в) фуллерит C<sub>70</sub>;
- г) одностенные углеродные нанотрубки.

3) Какая из перечисленных ниже пар – гомологи?

- а) графит и графен;
- б) фуллерен C<sub>60</sub> и фуллерен C<sub>84</sub>;
- в) одностенные и двустенные нанотрубки;
- г) ни одна из пар

4) В каком качестве углеродные нанотрубки не могут быть использованы?

- а) в качестве сверхпроводящего материала;
- б) в качестве материала для поглощения радарного излучения;
- в) в качестве добавки при производстве одежды для космонавтов и пожарных;
- г) в качестве чувствительного компонента газовых сенсоров.

5) Верны ли следующие суждения об углеродных наноматериалах:

А) Углеродные нанотрубки проводят электрический ток лучше меди;

Б) Некоторые соединения фуллеренов могут быть использованы в солнечных батареях.

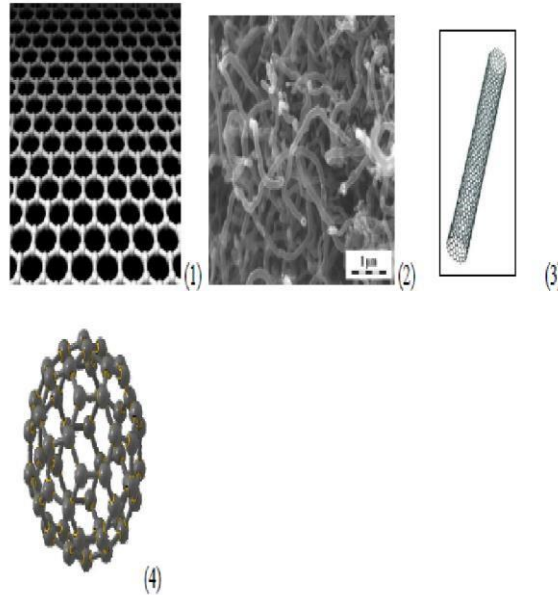
а) Верно только А, б) Верны А и Б, в) Верно только Б, г) Неверны оба.

6) В последнее время появилось множество слов с приставкой нано. Имеют ли они смысл или просто выдуманы шутниками? Пожалуйста, разберитесь. Выберите из списка слова, которые действительно имеют отношение к нанотехнологиям, и кратко объясните значение каждого из них (5 баллов).

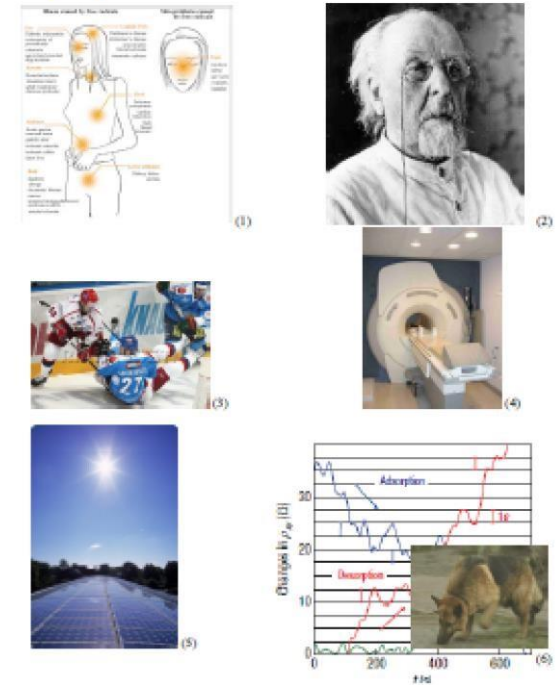
Нанолуковица, нанопуговица, нанотрубка, наноусы, наноеда, нанорога, нанокопыта, наномобиль, нановелосипед, нанофаза, наноколокол, наноаколка, нанопроволока, нановеревка, нанозвон.

7) Широкое применение углеродных наноматериалов – дело будущего. Однако, уже сегодня реализуются или активно обсуждаются несколько проектов, в которых используются углеродные нано. Перед вами две группы картинок. На картинках первой группы изображены углеродные наноматериалы. Картинки второй группы имеют отношение к возможным применениям этих веществ на практике.

Первая группа.



Вторая группа.



а) Для каждой картинки из первой группы (рис. 1) подберите пару во второй группе (рис.

2). (2 балла)

Одной картинке первой группы могут соответствовать несколько картинок во второй и наоборот.

б) Объясните свой выбор. Напишите, что вы знаете о каждом из проектов. (3 балла)

8) Как известно, прослойка в кондитерских изделиях служит не только для повышения вкусовых качеств и придания лакомству внешнего эффекта. Сливочный крем, повидло и другие виды применяют для скрепления отдельных



частей. А какую «кремовую прослойку» Вы можете порекомендовать в случае предложенных Вами наноматериалов и для каких целей она служит? (2 балла).

- 9) Приведите примеры биологических объектов, которые можно отнести к категории нанообъектов. Аргументируйте свое мнение. (3 балла)
- 10) Какие анимационные фильмы – модели о наномире внутри клеток - создали бы Вы вместе с Голливудом? Какие из материалов вы бы для этого использовали? (4 балла)

**Итоговый контроль по дополнительной общеобразовательной программе**  
**Примерные вопросы для итогового контроля**

1. Нанотехнологии это...

- а) технологии в области изучения космического пространства;
- б) комплекс научных и инженерных дисциплин, исследующих процессы, происходящие в атомном и молекулярном масштабе;
- в) технологии, направленные на уничтожение токсических веществ в организме человека.

2. Чему равна единица в один нанометр?

- а)  $10^{-6}$  м
- б)  $10^{-7}$  м
- в)  $10^{-9}$  м

3. Выберите строку, в которой все материалы относятся к нанотехнологиям.

- а) углепластик, бетон, аэрогель;
- б) углеродные нанотрубки, аэрогель, углепластик;
- в) графен, стеклопластик, углеродные нанотрубки.

4. На сегодняшний день нанотехнологии делят на три направления. Какие? (выберите несколько вариантов)

- а) сборка из отдельных атомов любых веществ и объектов
- б) сборка необычных объектов и веществ
- в) изготовление электронных схем размером до нескольких атомов
- г) создание роботов
- д) создание наномашин (механизмов размером в несколько атомов)

5. Сопоставьте учёных и их достижениями в области нанотехнологий:

- 1) предсказал первое упоминание о методах, которые впоследствии назовут нанотехнологиями
- 2) ввёл термин «нанотехнологии»
- 3) издал книгу «Машины созидания: наступление эры нанотехнологий»
- 4) создал транзистор на основе нанотехнологий

- а) НориоТанигути
- б) Эрик Дрекслер
- в) Ричард Фейнман
- г) СеезДеккер

6. Выберите истинные утверждения из следующего списка:

- а) Нанотехнологии обеспечивают возможность создавать и модифицировать объекты, которые включают компоненты с размерами более 1000 нанометров, принципиально нового качества.

- б) Важнейшей составной частью нанотехнологии являются наноматериалы.
- в) Говоря о наночастицах, обычно предполагают, что их размеры от 0,01 нанометра до 1 000 нанометров.
- г) Нанотехнологии применяют новейшие технологии манипулирования единичными атомами или молекулами (перемещение, перестановки, новые сочетания).

7. В каком году изобрели учёные из АБМ первый инструмент для манипуляции атомами – туннельный микроскоп?

Ответ: \_\_\_\_\_

8. В каких сферах деятельности людей прогресс в применении нанотехнологий уже виден на сегодняшний день?

- а) медицина
- б) спорт
- в) педагогика
- г) сельское хозяйство
- д) электроника
- е) энергетика
- ж) экология
- з) пищевая промышленность
- и) биология
- к) лёгкая промышленность

9. Определите наноматериал по следующему описанию:

Данный материал на 99,8 % состоит из воздуха. Он довольно хрупкий, но при этом способен выдержать вес в 4000 раз больше собственного веса, что говорит о его особенной прочности. Еще одной удивительной особенностью этого

материала является то, что он практически не проводит тепло, что делает его прекрасным теплоизолятором. Ответ:

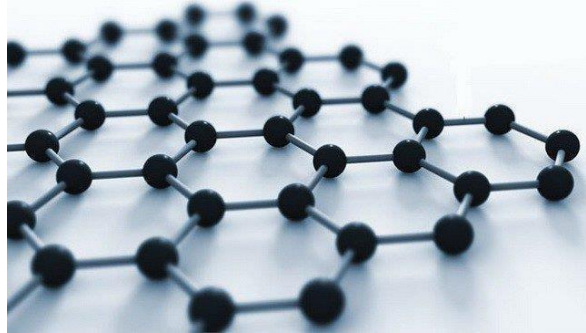
---

10. Соотнесите изображение наночастиц с их названием:

- а) аэрогель
- б) углеродные нанотрубки;
- в) графен



А)



Б)

