

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Департамент образования и науки Ханты-Мансийского автономного округа - Югры  
Управление образования Администрации города Когалыма  
МАОУ "Средняя школа № 3"

Пункт 3.3. Основной образовательной программы основного общего образования (в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования, утвержденным приказом Минпросвещения от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»; приказа Минпросвещения от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»), утвержденной приказом директора МАОУ «Средняя школа №3» от 30.08.2023 № 420

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
курса внеурочной деятельности  
«НаноАзбука»  
для 7-8 классов  
на 2023-2024 учебный год

город Когалым, 2023

## ***Пояснительная записка***

Нанотехнология является современной междисциплинарной областью, объединяющей физику, химию и биологию. Особенность нанотехнологии состоит в том, что она имеет дело с объектами нанометрового размера - от 1 до 100 нанометров, которые обладают рядом необычных свойств.

Термин «нанотехнологии», бесспорно, остается ключевым понятием начала XXI века, символом третьей научно-технической революции. С позиций сегодняшнего дня цель нанотехнологии – создание наносистем, наноустройств, способных оказать революционное воздействие на развитие цивилизации.

Стремительный рывок сферы нанотехнологий открывает большие перспективы при разработке новых материалов, совершенствовании связи, биотехнологии, микроэлектроники, энергетики, здравоохранения и вооружений. Среди наиболее вероятных научных прорывов эксперты называют значительное увеличение производительности компьютеров, восстановление человеческих органов, получение новых материалов, созданных напрямую из заданных атомов и молекул, и появление новых открытий в химии и физике.

Нанонаука продолжает стремительно развиваться. Разрабатываются новые устройства и материалы, появились новые термины и определения, произошел ряд знаковых событий у нас в стране и за рубежом в этой области.

Для формирования целостной естественнонаучной картины мира, подготовки обучающихся к осознанному восприятию принципиально изменившегося подхода к созданию новых материалов и устройств, помощи в профильном и профессиональном самоопределении в Бийском лицее-интернате Алтайского края необходим курс по нанотехнологиям.

Курс “Наноазбука” для учащихся 7-8-х классов преподается в течении года и имеет продолжительность 17 часов. Тематика занятий выстроена таким образом, что у учащихся есть возможность не только познакомиться с базовыми понятиями нанотехнологии, историей появления и развития этой области научных знаний, но и развивать познавательную активность и творческие способности.

### **Задачи курса:**

- формирование у обучающихся начального представления о нанотехнологиях;
- формирование представления об основных понятиях, направлениях, методах нанометрии, достижениях отечественных и зарубежных ученых;
- развитие творческих способностей, интеллектуальной компетенции, формированию познавательного интереса к естественнонаучным дисциплинам (химия, физика, биология), научного типа мышления и, как следствие, профильному и профессиональному самоопределению;
- формирование навыков исследовательской деятельности и личности исследователя;
- совершенствование навыков работы с различными источниками информации, в том числе в сети Интернет, навыков научного поиска с критическим фактическим анализом найденных данных с последующей их переработкой;
- формирование навыков грамотного изложения результатов научно-исследовательской деятельности в виде рефератов, тезисов, статей, очных докладов.

Освоение содержания курса осуществляется с опорой на межпредметные связи с курсами химии, физики, математики, биологии. Используются средства ИКТ и разнообразный наглядный материал, лабораторное оборудование, в т.ч. передовое.

При проведении занятий целесообразны такие формы обучения, как лекции (вводные к разделам) с элементами практической деятельности, семинары, самостоятельная работа учащихся (коллективная, групповая, индивидуальная), консультации, лабораторные опыты, демонстрации. Реализация курса предполагает параллельное осуществление научно-исследовательской деятельности. Учащиеся самостоятельно находят информацию для докладов и сообщений, подбирают и реферировать тексты из учебной, научно-популярной литературы, сайтов Интернета, компьютерных обучающих программ, выбирают соответствующий иллюстративный материал. Данная работа проводится под внимательным руководством преподавателя, который способствует формированию у подопечных умения выбирать из множества сведений основные и старается доброжелательно пресечь попытки скоропалительных выводов. Уровень самостоятельности при осуществлении этой деятельности учащимися и характер помощи со стороны учителя варьируется в зависимости от возраста, степени подготовленности учащихся и сложности материала. Кроме письменного представления докладов и сообщений необходимо их представление в виде общего проекта, например, конференции с очными докладами реферативного характера продолжительностью не более пяти минут.

### **Планируемые результаты освоение программы**

В результате изучения элективного курса «Наноазбука» учащиеся должны

#### ***знать:***

- об истории развития нанотехнологий и научной деятельности создававших ее ученых; о роли отечественных ученых в создании и развитии нанотехнологий;
- основные достижения и перспективы применения нанотехнологии в электронике, биологии, медицине, охране окружающей среды;
- отличительные особенности наноструктур в целом и основные примеры природных и синтезированных наноструктур, область их применения;
- методы измерения наноструктур;
- принципы работы микро- и нанометрических приборов.

#### ***понимать:***

- суть эффектов, определяющих особые физико-химические свойства наноматериалов.

#### ***уметь:***

- обобщать знания, полученные при изучении курсов физики, химии и биологии;
- с разной долей самостоятельности определять цели своей работы, ставить и формулировать для себя новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- работать со средствами информации (учебной, справочной, научно-популярной литературой, средствами дистанционного образования, текущей научной информацией в Интернете); выбирать из множества информации основные факты и делать их анализ;

- готовить сообщения и доклады, оформлять их и представлять; уметь четко и последовательно изложить в печатном виде основные результаты работы;
- устно (не читая бумажный вариант доклада) излагать логически связанные основные результаты работы; основываясь на фактах, защищать свою научную работу;
- использовать технические средства обучения и средства новых информационных технологий;
- уметь работать в сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе учебно-исследовательской деятельности; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

## **Основное содержание курса**

### **Раздел 1. Введение в нанотехнологию (3 ч)**

#### **Тема 1.1. Что такое нанотехнологии.**

Значение слов «нано» и «технологии». Нанотехнологии и как они изменяют свойства вещей. Шкала размеров объектов, существующих в природе. Какие ученые занимаются нанотехнологиями. Междисциплинарный характер научных исследований. Использование компьютеров для моделирования наноматериалов и наноустройств в виде объемных компьютерных моделей.

**Планирование исследовательской работы.** Виды исследований. Выбор темы. Основные этапы работы над проектом. Представление результатов исследований. Правила оформления результатов проведенных исследований.

**Тема 1.2. Наночастицы и их получение.** Понятие о наночастицах и их размеры. Два способа получения наночастиц. Первый, более простой, метод – «сверху вниз». Второй – «снизу вверх». Конструирование наноматериалов и наноустройств из наночастиц атомов, молекул. Наномир начинает работать на нас. Наноиндустрия в России и за рубежом.

**Планирование исследовательской работы.** Виды исследований. Выбор темы. Основные этапы работы над проектом. Представление результатов исследований. Правила оформления результатов проведенных исследований.

**Тема 1.3. Инструменты нанотехнологов.** Первый нанотехнолог Левша и его «мелкоскоп». Оптический микроскоп. Появление электронного микроскопа как начало бурного развития нанотехнологии. Сканирующие зондовые микроскопы. Нанотрубки и создание наноинструментов. Нанопинцет. Нановесы. Нанотермометр. Наноскальпель и наносприц. Понятие об «ассемблерах» и «дисассемблерах».

**Планирование исследовательской работы.** Виды исследований. Выбор темы. Основные этапы работы над проектом. Представление результатов исследований. Правила оформления результатов проведенных исследований.

### **Раздел 2. Наночастицы и наноструктуры. Наноматериалы и наноустройства (5 ч)**

**Тема 2.1. Наночастицы и наноструктуры.** Классификация наноструктур. Наноструктуры и их свойства. Наночастицы и нанокластеры.

**Тема 2.2. Наноматериалы и наноустройства.** Уникальные свойства наноматериалов. Нанопорошки и их применение. Наноустройства.

**Тема 2.3. Фуллерены.** Открытие фуллеренов. Фуллерен – наночастица, состоящая из атомов углерода. Форма фуллеренов. Фуллерен C<sub>60</sub>. Фуллерены как кирпичики для создания материалов прочнее алмаза, материалов для электроники, лекарства против вирусных заболеваний и СПИДа.

**Тема 2.4. Нанотрубки.** Углеродные нанотрубки. Обыкновенный графит как прородитель нанотрубок. Удивительные свойства нанотрубок. Применение нанотрубок. Создание искусственных мускулов. Одежда для пожарных и косонавтов. Крошечные контейнеры для хранения жидких и газообразных веществ. Автомобили на водородном топливе с выхлопом обычного водяного пара. Хранение ядовитых и токсичных веществ. Топливные ячейки из нанотрубок. Нанотрубки в медицине. Нанорадио для плохо слышащих людей. Способы получения фуллеренов и углеродных нанотрубок.

**Тема 2.5. Кластеры.** Кластеры – самостоятельная наночастица с упорядоченным объединением атомов и определенными свойствами. Происхождение названия «кластер». «Магические» числа и магические кластеры. Фуллерены – это кластеры углерода с четным числом атомов. Создание российскими учеными гигантского кластера из 561 атома палладия. Объединение кластеров в сверхкластеры.

### **Раздел 3. Экспериментальные методы - «глаза» и «пальцы» нанотехнологии (6 ч)**

**Тема 3.1. Туннельный эффект и принцип работы сканирующего туннельного микроскопа (СТМ).** История создания СТМ. Примеры их применения.

**Тема 3.2. Атомный силовой микроскоп (АСМ).** Принцип работы, устройство, режим работы. Определение методом АСМ структуры природных и искусственных нанообъектов. Манипулирование с помощью АСМ отдельными атомами.

### **Раздел 4. Нанотехнологии и их применение (1 ч)**

**Тема 4.1. Нанотехнологии вокруг нас: реальность и перспективы.** Нанопокртия. Катализаторы и фильтры. Нанотехнологии в медицине. Нанотехнологии в парфюмерии. Нанотехнологии в пищевой промышленности. Нанотехнологии в военном деле. Нанотехнологии, используемые в производстве одежды и обуви. Нанотехнологии и космос.

### **Раздел 5. Моя первая исследовательская работа (2 ч)**

**Тема 5.1. Защита исследовательской работы.** Виды исследований. Выбор темы. Основные этапы работы над проектом. Представление результатов исследований. Правила оформления результатов проведенных исследований.

**Учебно-тематическое планирование раздела “Наноазбука” (7-8 класс)**

№ п/п	Наименование раздела, темы урока	Общее количество часов	В том числе:	
			Теория	Практика
<b>Раздел 1. Введение в нанотехнологию</b>				
1	Что такое нанотехнологии. Планирование исследовательской работы	1	1	
2	Наночастицы и их получение. Планирование исследовательской работы	1	1	
3	Инструменты нанотехнологов. Планирование исследовательской работы	1		1
<b>Раздел 2. Наночастицы и наноструктуры. Наноматериалы и наноустройства</b>				
4	Наночастицы и наноструктуры	1	1	
5	Наноматериалы и наноустройства	1		1
6	Фуллерены	1	1	
7	Нанотрубки	1	1	
8	Кластеры	1	1	
<b>Раздел 3. Экспериментальные методы - «глаза» и «пальцы» нанотехнологии</b>				
9	Туннельный эффект и принцип работы сканирующего туннельного микроскопа (СТМ).	1	1	
10-11	Принцип работы сканирующего туннельного микроскопа	2	1	1
12	Атомный силовой микроскоп (АСМ)	1		1
13-14	Принцип работы АСМ	2	1	1
<b>Раздел 4. Нанотехнологии и их применение</b>				
15	Нанотехнологии вокруг нас: реальность и перспективы	1	1	
<b>Раздел 5. Моя первая исследовательская работа</b>				
16-17	Защита исследовательской работы	2	1	1
	Итого по курсу	17		

**Литература для учителей и учащихся**

**Для обучающихся**

1. Нанотехнологии. Азбука для всех / под редакцией Ю.Третьякова. – М.: Физматлит, 2009. – С. 368.
2. Разумовская И.В. Нанотехнология. 11 – класс: учебное пособие. – М.: Дрофа, 2009. – 222 с.
3. Уильямс Л. Нанотехнологии без тайн. Путеводитель / Л.Уильямс, У.Адамс. – М.: Эксмо, 2009. – 364 с.

## Для преподавателей

1. Ахметов М.А. Введение в нанотехнологии. Химия. Учебное пособие для учащихся 10–11 классов средних общеобразовательных учреждений. – СПб: Образовательный центр «Участие», Образовательные проекты, 2012. – 108 с. (Серия «Наношкола»).
2. Зубков Ю.Н. Введение в нанотехнологии. Модуль «Физика». *Учебное пособие для учащихся 10–11 классов средних общеобразовательных учреждений / Ю.Н.Зубков, А.С.Кадочкин, Д.В.Козлов, Ю.С.Нагорнов, С.Г.Новиков.* - СПб: Образовательный центр «Участие», Образовательные проекты, 2012. – 160 с. (Серия «Наношкола»).
3. Пул Ч. Оуэнс Ф. Нанотехнологии. – М.: Техносфера, 2005. – 336 с.
4. Сыч В.Ф. Введение в нанобиологию и нанобиотехнологии. *Учебное пособие для учащихся 10-11 классов средних общеобразовательных учреждений / В.Ф.Сыч, Е.П.Дрожжина, А.Ф.Санжапова.* - СПб: Образовательный центр «Участие», Образовательные проекты, 2012. – 256 с. (Серия «Наношкола»).

## Интернет-сайты

1. <http://www.nanometer.ru/> – сайт нанотехнологического сообщества “Нанометр”.
2. <http://www.nanonewsnet.ru/> – сайт о нанотехнологиях #1 в России.
3. <http://www.nanorf.ru/> – журнал “Российские нанотехнологии”.
4. <http://www.nanojournal.ru/> – Российский электронный наножурнал.
5. <http://www.nanoware.ru/> – официальный сайт потребителей нанотоваров.
6. <http://nauka.name/category/nano/> – научно-популярный портал о нанотехнологиях, биогенетике и полупроводниках.