

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 2024-2025 учебный год

город Когалым, 2024

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 реферируют 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. Межпредметный 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 наношприц. Понятие об «ассемблерах» и «дизассемблерах».

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 C₆₀. 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 мышц. Одежда для пожарных и космонавтов. 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. Нанопокрывания. 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
	Раздел 1. Введение в нанотехнологию			
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
	Раздел 2. Наночастицы и наноструктуры. Наноматериалы и наноустройства			
4	Наночастицы и наноструктуры	1	1	
5	Наноматериалы и наноустройства	1		1
6	Фуллерены	1	1	
7	Нанотрубки	1	1	
8	Кластеры	1	1	
	Раздел 3. Экспериментальные методы - «глаза» и «пальцы» нанотехнологии			
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
	Раздел 4. Нанотехнологии и их применение			
15	Нанотехнологии вокруг нас: реальность и перспективы	1	1	
	Раздел 5. Моя первая исследовательская работа			
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.Дрожжисина, 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.nanorfu.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.