

Рабочая программа кружка «Нанотехноголия» составлена на основе

* авторской программы И.В. Разумовской «Нанотехнология» (сборник "Программы элективных курсов. Физика. 9 – 11 кл. Профильное обучение сост.В.А. Коровин – М.: Дрофа, 2007) и соответствует ФГОС СОО, приказу Минобрнауки России от 17.05.2012 №413 (ред. от 29.06.2017);
* ООП МБОУ Верхнеднепровская СОШ №2 на 2022-2023 учебный год.

Для реализации программы использовано учебное пособие: Ю.Н. Зубков, А.С. Кадочкин и др. Под общей редакцией В.В. Светухина и Д.И. Семенцова. «Введение в нанотехнологии - модуль «физика». Учебное пособие для учащихся 10–11 классов средних общеобразовательных учреждений. «Школьной лиги РОСНАНО» Санкт-Петербург, 2012г.

Согласно ООП на кружковую работу отводится 2 ч в неделю (72 часа).

При реализации программы кружка «Нанотехнологии» в средней полной школе используются различные образовательные технологии, в том числе дистанционные образовательные технологии, электронное обучение.

Программа реализуется с использованием оборудования Центра образования естественно-научной и технологической направленностей "Точка роста".

**Раздел I.**

**Планируемые результаты работы кружка «Нанотехнологии»**

**1.1. Личностные результаты:**

* мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
* готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
* экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
* осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
* готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
* потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности.

**Метапредметные результаты:**

* самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
* оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
* ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
* оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
* выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
* организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
* сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
* искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
* критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
* выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
* выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
* менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности;
* осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
* при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
* координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
* развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.

**Предметные результаты:**

- приобретение учащимися знаний: о влиянии размеров атомных структур на их физические свойства; о конкрет­ных наноструктурах и перспективах их использования в современной технике; о современных методах наблюде­ния отдельных атомов и манипулирования отдельными атомами; о достижениях и перспективах использования нанотехнологии в технике, биологии, медицине, вычис­лительной технике; об истории развития нанотехнологии и научной деятельности создававших ее ученых;

- приобретение общеучебных умений: работать со средствами информации (учебной, справочной, науч­но-популярной литературой, средствами дистанционно­го образования, текущей научной информацией в Ин­тернете); готовить сообщения и доклады, оформлять их и представлять; обобщать знания, полученные при изу­чении физики, химии и биологии; использовать техни­ческие средства обучения и средства новых информаци­онных технологий; участвовать в дискуссии;

- формирование представлений об использовании раз­личных физических свойств и особенностей нанострук­тур в современной технике, роли экономического и эко­логического факторов; о роли компьютерного модели­рования в создании новых структур и материалов;

- воспитание научного мировоззрения и эстетическое воспитание;

- развитие у учащихся функциональных механизмов психики — восприятия, мышления, речи, а также типо­логических и индивидуальных свойств личности: инте­ресов, способностей, в том числе творческих, самостоя­тельности, мотивации.

**1.2. Требования к уровню подготовки:**

 Выпускник получит возможность научится:

*-* отличать особенности наноструктур в целом и основные примеры природных и синтезированных наноструктур; основные достижения и перспективы применения нанотехноло­гии в электронике, биологии, медицине, охране окру­жающей среды; историю развития нанотехнологии; имена и основные научные достижения ученых, сделав­ших существенный вклад в ее развитие;

*-* пониматьроль нанотехнологии в целом в жизнеде­ятельности человека в XXI в.; принципиальное влияние размеров наночастиц на их физические свойства; перс­пективы так называемого «молекулярного дизайна», включающего наноструктуры как неорганического, так и органического и биологического происхождения;

***-*** уметь работать со средствами информации, в том числе компьютерными (уметь искать и отбирать инфор­мацию, систематизировать и корректировать ее, состав­лять рефераты); готовить сообщения и доклады и высту­пать с ними; участвовать в дискуссиях; оформлять сооб­щения и доклады в письменном и электронном виде, подбирать к докладам, сообщениям, рефератам иллюст­ративный материал и корректировать его.

**Раздел 2.**

**Содержание**

**кружковой работы «Нанотехнология**

**Введение**

Кто стоял у истоков нанотехнологий. От макро- к нанотехнологиям. Три научно-технических революции

**Часть 1.Нанотехнологии и наноматериалы**

**Глава 1. Нанотехнологии вокруг нас**

Информационные технологии. Нанотехнические устройства. Космический лифт.

Нанопорошки и нэнопокрытия. Нанотехнологии в быту. «Умная» одежда. Нанотехнологии в военном деле.

**Глава 2. Наночастицы и наноструктуры**

Классификация наноструктур. Наночастицы и нанокластеры. Роль поверхностных атомов. Магические числа. Углеродные наноструктуры. Нанокомпозиты, нанопористые и нанофазные материалы.

**Глава 3. Методы получения и исследования наноструктур**

Общие характеристики физических методов. Технологии «сверху-вниз». Технологии «снизу-вверх». Самоорганизация и самосборка в нанотехнологиях.

Электронная микроскопия. Сканирующая туннельная микроскопия. Атомно-силовая микроскопия

**Часть 2. Основы физических представлений о наноструктурах**

**Глава 1. Квантовая физика и наноструктуры**

Электромагнитные волны. Квантовые свойства излучения фотоны. Квантовые представления об атоме. Кристаллы и энергетические зоны. Потенциальные яма и барьер. Туннельный эффект. Квантовые ямы, нити, точки

**Глава 2. Уникальные свойства наноструктур**

Число «ближайших соседей» в наночастице. Механическая прочность нанотрубок. Температура плавления наночастиц. Электросопротивление наноструктур. Магнетизм наноструктур. Цвет наночастиц. Сверхнизкие температуры и нанообъекты

**Глава 3. Наноэлектроника**

Наноэлектроникэ и тенденции ее развити. Одноэлектронное туннелирование. Резонансное туннелирование. Спинтроника. Сверхпроводниковая электроника. Нано-и квантовые компьютеры. Нанотехнологии в оптоэлектронике

**Раздел 3.**

**Тематическое планирование кружковой работы «Нанотехнологии»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №раздела | **Название раздела** | **Примерное кол-во часов** |
| 1 | **Введение**  | **2 ч** |
| 2 | **Часть 1. Нанотехнологии и наноматериалы**  | **42ч** |
| **Глава 1. 1 Нанотехнологии вокруг нас** | 14 ч |
| **Глава 1.2 Наночастицы и наноструктуры** | 14ч |
| **Глава 1.3 Методы получения и исследования наноструктур** | 14ч |
| 3 | **Часть 2. Основы физических представлений о наноструктурах**  | **28ч** |
| **Глава 2.1Квантовая физика и наноструктуры** | 12 ч |
| **Глава 2.2 Уникальные свойства наноструктур** | 7 ч |
| **Глава 2.3 Наноэлектроника** | 9 ч |
|  |  | 72 ч |

Раздел 4.

Литература и ресурсы:

1. Интернет ресурсы:
2. Википедия.
3. [**zen.yandex.ru**](https://zen.yandex.ru/)
4. <http://www.nanonewsnet.ru/>
5. Ю.Н.Зубков и др. Введение в нанотехнологии. Модуль физика.Учебное пособие. Санкт-Петербург,2012