

Департамент Смоленской области по образованию и науке
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Верхнеднепровская средняя школа №2

Принята на заседании
педагогического совета
от «31» августа 2023
Протокол № 139/01-04



Утверждаю
Директор

Ю.А. Васин

20 23 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Нанотехнологии»

Направленность программы: естественно-научная

Уровень: базовый

Возраст обучающихся: 14-17 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель :

Ларина Людмила Павловна

педагог дополнительного образования

П.г.т. Верхнеднепровский

2023 г.

Департамент Смоленской области по образованию и науке
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Верхнеднепровская средняя школа №2

Принята на заседании
педагогического совета
от «___» _____
Протокол №

Утверждаю
Директор
Ю.А. Васин
«___» _____ 20__ г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Нанотехнологии»

Направленность программы: естественно-научная

Уровень: базовый

Возраст обучающихся: 14-17 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель :
Ларина Людмила Павловна
педагог дополнительного образования

П.г.т. Верхнеднепровский

2023 г.

Рабочая программа кружка «Нанотехнолоия» 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);

- методических рекомендаций утвержденных распоряжением Министерства просвещения РФ от 12.01.2021 №Р-6 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей».

- ООП МБОУ Верхнеднепровская СОШ №2 на 2023-2024 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 часов).

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 научиться:

- 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;
- понимать роль 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 нанопокрытия. 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. Нанокompозиты, 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 нанобъекты

Глава 3. Наноэлектроника

Наноэлектроника и тенденции ее развития. 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 2.1 Квантовая 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**
4. <http://www.nanonewsnet.ru/>
5. Ю.Н.Зубков и др. Введение в нанотехнологии. Модуль физика. Учебное пособие. Санкт-Петербург, 2012