

**УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ КОВДОРСКОГО РАЙОНА**  
**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**  
**средняя общеобразовательная школа № 1**  
**с углублённым изучением английского языка**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель методического совета

 О.В. Кузнецова

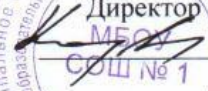
Протокол № 1

от «05» сентября 2018 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ СОШ № 1

 И.В. Колупова

Приказ № 371

от «05» сентября 2018 г.

**Программа элективного курса**  
**«Введение в нанотехнологии. Физика»**

Составитель: Гурьянова Светлана Александровна,

учитель физики МБОУ СОШ № 1

г. Ковдор Мурманской обл.

2018-2019 учебный год

## Пояснительная записка

### Форма проведения курса – дистанционное обучение.

Данный элективный курс ориентирован на учащихся 9-11 классов.

Продолжительность курса 17 часов (1 час в неделю).

По мнению многих экспертов, XXI в. - век нанонауки и нанотехнологий. Минпромнауки РФ и РАН имеют перечни приоритетных, прорывных технологий с приставкой “нано-”. На базе Курчатовского института создан национальный центр по нанотехнологиям. Воздействие нанотехнологий на жизнь обещает иметь всеобщий характер, изменить экономику и затронуть все стороны быта, работы, социальных отношений. С помощью нанотехнологий мы сможем экономить время, получать больше благ за меньшую цену, постоянно повышать уровень и качество жизни. В ближайшее время знания по нанотехнике нужны будут не только специалистам, занятым в этой отрасли, но и специалистам разных профессий, обычным пользователям. Элективный курс «Введение в нанотехнологии. Физика» поможет школьникам сформировать современную научную картину мира, выбирать собственную траекторию образования.

Разработанный краткосрочный элективный курс направлен на *деятельностный* компонент образования, что позволяет повысить *мотивацию обучения*, в наибольшей степени реализовать *способности, возможности и интересы ученика*. Он отвечает запросам общества, так как помогает учащимся сориентироваться и определить профиль будущей трудовой деятельности.

Дистанционная форма обучения нацелена на сетевое ведение данного элективного курса для учащихся 9-11 классов школ Ковдорского района. Обучение предполагает проведение уроков в режиме он-лайн на базе платформы MirapolisVirtual Room; поиск необходимой информации в сетях, обмен сообщениями, письмами как с учителем, так и с другими учащимися как в режиме он-лайн, так и оф-лайн, обращение к базам данных, периодическим информационным изданиям, распространяемых посредством Интернет. В центре процесса обучения находится самостоятельная познавательная деятельность ученика (учение, а не преподавание). Обучаемый учится самостоятельно приобретать знания, пользуясь разнообразными источниками информации, при этом имея возможность работать в удобное для него время. Самостоятельное приобретение знаний не должно носить пассивный характер, напротив, ученик с самого начала должен быть вовлечен в активную познавательную деятельность.

**Цель курса:** Формирование целостной естественнонаучной картины мира, подготовка обучающихся к осознанному восприятию принципиально изменившегося подхода к созданию новых материалов и устройств.

### **Задачи курса:**

- развитие познавательного интереса, интеллектуальных и творческих способностей учащихся в процессе самостоятельного приобретения знаний с использованием различных источников информации;
- повышение информационной, коммуникативной, экологической культуры, опыта самостоятельной деятельности;
- совершенствование умений и навыков в ходе выполнения программы курса (выполнение практических работ, изучения, отбора и систематизации информации, подготовка реферата, презентации);
- овладение учащимися знаниями о современной научной картине мира, о широких возможностях применения физических законов;
- овладение навыками дистанционного обучения;
- осознанный выбор будущей профессии.

- **Ожидаемый результат введения курса:**  
формирование ключевых компетенций учащихся;

**В области учебных компетенций:**

- Самостоятельно организовывать процесс изучения материала и выбирать собственную траекторию образования;
- решать учебные и самообразовательные проблемы;
- связывать воедино и использовать отдельные части знаний.

**В области исследовательских компетенций:**

- получать и использовать информацию;
- обращаться к различным источникам данных и использовать их для реализации учебных задач;
- использовать способы поиска и систематизации информации в различных видах источников.

**В области социально-личностных компетенций:**

- когнитивного компонента - определение обучающимся своих способностей, возможностей, особенностей, потребностей, социального мира, средств и способов взаимодействия с ним, а также механизмов самоорганизации, рефлексии, самоутверждения, способствующих самопознанию, самоопределению, самореализации в социальной среде;
- технологического компонента - умение ставить реальные цели жизни и деятельности, в соответствии с этим адекватно определять задачи, совокупность форм, методов, приемов, средств достижения поставленной цели, т.е. владение технологией самореализации и самосознания;
- мотивационно-ценностного компонента- формирование осознанного, индивидуального отношения к системе ценностей, определяющей выбор целей, средств и методов реализации личности в социальной среде;
- деятельностного компонента- умение реализовывать свой потенциал в деятельности, выработку индивидуального стиля деятельности в соответствии со своими индивидуальными особенностями, способностями, умение создавать и представлять продукт деятельности,

**В области коммуникативных компетенций:**

- выслушивать и принимать во внимание взгляды других людей;
- адекватно воспринимать, учитывать критические замечания, предложения по работе;
- выступать на публике;
- читать графики, диаграммы и таблицы данных;
- сотрудничать и работать в команде.

**В области информационных компетенций:**

- самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее
- получить навыки дистанционного обучения.

**Отсроченный результат введения курса:**

- осознанный выбор профессии;
- участие в научно-практических конференциях, конкурсных мероприятиях Программы Школьная лига РОСНАНО, Всероссийской Интернет-олимпиаде "Нанотехнологии - прорыв в будущее!";
- личностный рост учеников.

**Ресурсы для реализации курса:**

- материалы Всероссийской Интернет-олимпиады "Нанотехнологии - прорыв в будущее!"
- материалы Программы Школьная лига РОСНАНО.

**Условия для реализации курса:**

- выход в Интернет,
- оборудование для дистанционного обучения,
- мультимедийная библиотека по физике,
- наличие научной и учебной литературы
- оборудование для проведения виртуального эксперимента.

**Особенности проведения данного элективного курса:**

1. Преподаватель должен выступать не столько в роли посредника между учащимися и учебным материалом, сколько в роли консультанта.
2. Преподаватель должен адаптировать учебный материал соответственно уровню подготовки учащихся. При этом доступность содержания не должна наносить ущерб научности.
3. Предельно ориентировать содержание на практическое применение.
4. Уделять большое внимание процессу целеполагания и рефлексии.

**Использование технологии проектного обучения:*****Сущность технологии:***

1. Основа обучения - проектирование (создание интеллектуального продукта).
2. Учащиеся добывают самостоятельно недостающие знания из различных источников.
3. Педагог не передаёт знания, а направляет проектную деятельность.

***Алгоритм работы учащегося:***

1. Выбор темы и определение цели исследовательского проекта;
2. Подготовка материалов;
3. Разработка проекта;
4. Презентация проекта;
5. Оценка проекта.

***Типы проектов:***

- исследовательские (опытно - экспериментальные);
- творческие (сочинение, фильм, экспозиция);
- информационные (сообщение, статья, реферат);
- прикладные (проект).

**Примерные темы исследовательских работ:**

1. Нанотехнологии в медицине.
2. Нанотехнологии в промышленности.
3. Нанотехнологии в сельском хозяйстве.
4. Нанотехнологии в военной технике.
5. Нанотехнологии в биологии и экологии.
6. Нанотехнологии в освоении космоса.
7. Нанотехнологии в геронтологии.
8. Нанотехнологии в кибернетике.
9. Нанотехнологии в современную эпоху и в будущем.
10. Нанотехнологии в быту.

### Презентация и оценивание работ учащихся.

По окончании проектной деятельности проходит конференция, в ходе которой учащиеся защищают свои проекты. Каждому учащемуся выдаётся протокол оценивания проектов по предложенному плану с ориентировочными баллами за каждый вид деятельности. По итогам конференции баллы суммируются и делятся на количество оценивающих. Таким образом, определяется наиболее успешный проект. Баллы вносятся в индивидуальную таблицу рейтинговой оценки каждого учащегося.

### Протокол оценивания проектов.

Тема проекта: \_\_\_\_\_

| Критерии оценки                                                                        | Самооценка | Оценка |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------|
| 1.Актуальность проекта                                                                 |            |        |
| 2.Корректность использования методов, приёмов, техник.                                 |            |        |
| 3.Активность каждого участника при составлении проекта в соответствии с возможностями  |            |        |
| 4.Коллегиальный характер принимаемых решений                                           |            |        |
| 5.Глубина проникновений в проблему проекта.                                            |            |        |
| 6.Доказательство принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения и выводы. |            |        |
| 7.Эстетика оформления проекта.                                                         |            |        |
| 8.Умение отвечать на вопросы оппонентов, лаконичность и аргументированность ответов    |            |        |
| Результат                                                                              |            |        |

Учитель: \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_

(17часов)

| Подготовительный этап | Аналитический этап | Практический этап | Презентационный этап | Контрольный этап |
|-----------------------|--------------------|-------------------|----------------------|------------------|
| 1 час                 | 6 часов            | 7 часов           | 2 часа               | 1 час            |

***Этапы проектной деятельности:***

**Подготовительный этап.** Определение темы. Поиск и анализ проблемы. Постановка цели. Обсуждение методом «мозговой атаки» возможных способов решения поставленной проблемы, выдвижение гипотезы решения и определение методов исследования. Обсуждение и принятие решения, дополнений, корректив.

**Аналитический этап.** Сбор и изучение информации. Поиск оптимального способа достижения цели. Проведение анализа собранного материала, заготовок будущего проекта; разработка общего плана, содержания проекта.

**Практический этап.** Выполнение запланированных технических операций. Внесение изменений. Оформление проекта в электронном виде: в виде web-страницы, использование презентации, текстового редактора.

**Презентационный этап.** Защита проекта.

1. Обозначение проблемы, защита своей гипотезы: демонстрация презентации, web-страницы и т.д.
2. Общий вывод, объяснение с помощью электронных продуктов.
3. Ответы на вопросы (дискуссия).

**Контрольный этап.** Анализ проекта. Оценка качества. Замечания и предложения членов экспертной группы.

**Содержание деятельности на каждом этапе:**

| №  | Этапы работы над проектом | Содержание работы                                                                                                                                                                                                                                                                     | Деятельность учащихся                                                                                                                                                                                                                                                    | Деятельность учителя                                                                                                                                                                              |
|----|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Подготовительный этап     | <p>Определение темы. Поиск и анализ проблемы. Постановка цели. Обсуждение возможных способов решения поставленной проблемы, выдвижение гипотезы решения и определение методов исследования. Обсуждение и принятие решения, дополнений, корректив. Знакомство с критериями оценки.</p> | <p>Обсуждают предмет проекта с учителем. Устанавливают цели проекта. Обсуждение в группе возможных способов решения поставленной проблемы, выдвижение гипотезы, и определение методов исследования.</p>                                                                  | <p>Знакомит со смыслом проектного подхода и мотивирует учащихся. Помогает в постановке целей. Наблюдает за деятельностью. Вносит коррективы в программу поиска, знакомит с критериями оценки.</p> |
| 2. | Аналитический этап        | <p>Определение источников информации. Определение способов сбора информации. Определение способа представления результатов. Сбор и анализ информации. Поиск оптимального способа достижения цели. Организация работы по оформлению проекта.</p>                                       | <p>Формируют задачи проекта. Вырабатывают план действий и критерии успеха проектной деятельности. Проведение анализа собранного материала, заготовок будущего проекта; разработка общего плана, содержания проекта. Согласование представленного проекта с учителем.</p> | <p>Вносит свои идеи, предложения. Направляет деятельность учащихся. Участвует в обсуждении.</p>                                                                                                   |

|    |                      |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                               |
|----|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. | Практический этап    | Решение промежуточных задач.<br>Формулирование выводов.<br>Выполнение запланированных технических операций. Внесение изменений в проект.<br>Оформление проекта, использование презентации. | Выполняют эскизы, работают над решением промежуточных задач.<br>Оформляют проект на электронном носителе.                                                                                                                     | Косвенно руководит деятельностью учащихся.<br>Консультирует учащихся.                                         |
| 4. | Презентационный этап | Подготовка «презентации» проекта.                                                                                                                                                          | Докладывают о результатах работы.<br>Обозначение проблемы, защита своей гипотезы: демонстрация презентации, web-страницы и т.д.<br>Общий вывод, объяснение с помощью электронных продуктов.<br>Ответы на вопросы (дискуссия). | Организует экспертизу (приглашает в качестве экспертов старших школьников, родителей, учителей предметников). |
| 5. | Контрольный этап     | Анализ выполнения проекта. Выводы.<br>Оценка качества.<br>Замечания и предложения членов экспертной группы.                                                                                | Участвуют в оценке проектов других учащихся.<br>Осуществляют рефлекссию.                                                                                                                                                      | Участвует в оценке проектов.<br>Осуществляет рефлексию.                                                       |



**Тематическое планирование элективного курса по физике  
«Нанотехнологии. Физика.»**

| №                                                                       | Наименование темы                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Этапы работы          | Количество часов |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------|
| <b>1. Введение в нанотехнологию – 2 ч.</b>                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |                  |
| 1                                                                       | Введение. Что такое нанотехнологии.                                                                                                                                                                                                                                                                        | Подготовительный этап | 1                |
| 2                                                                       | Методы получения наночастиц<br>Инструменты нанотехнологов.<br><br>Вузы России со специальностью нанотехнологии и микросистемная техника<br><a href="http://vuzoteka.ru/вузы/Нанотехнологии-и-микросистемная-техника-28-03-01">http://vuzoteka.ru/вузы/Нанотехнологии-и-микросистемная-техника-28-03-01</a> | Аналитический этап    | 1                |
| <b>2. Виды наноматериалов. Свойства наноструктур – 7 ч.</b>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |                  |
| 3                                                                       | Классификация наноструктур<br><br>Кейс «Распыление наночастиц»                                                                                                                                                                                                                                             | Аналитический этап    | 1                |
| 4                                                                       | Наночастицы и нанокластеры<br><br>Кейс «Графен под микроскопом»                                                                                                                                                                                                                                            | Аналитический этап    | 1                |
| 5                                                                       | Углеродные наноструктуры<br><br>Кейс «Оптический пинцет»                                                                                                                                                                                                                                                   | Аналитический этап    | 1                |
| 6                                                                       | Наноккомпозиты, нанопористые и нанопазные материалы<br><br>Кейс «Магнитные наночастицы»                                                                                                                                                                                                                    | Аналитический этап    | 1                |
| 7                                                                       | Свойства наноструктур<br><br>Кейс «Нанодинамик»                                                                                                                                                                                                                                                            | Аналитический этап    | 1                |
| 8-9                                                                     | Свойства наноструктур (практическое занятие)                                                                                                                                                                                                                                                               | Практический этап     | 2                |
| <b>Применение нанотехнологий. Перспективы развития нанонауки - 5 ч.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |                  |
| 10-12                                                                   | Нанотехнологии вокруг нас                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Практический этап     | 3                |
| 13-14                                                                   | Развитие нанонауки                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Практический этап.    | 2                |
| <b>Итоговый контроль – 3 ч.</b>                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                       |                  |
| 15-16                                                                   | Защита исследовательских проектов                                                                                                                                                                                                                                                                          | Презентационный этап  | 2                |
| 17                                                                      | Итоговое занятие. Зачет.                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Контрольный этап      | 1                |

## Материалы:

Ю.Н. Зубков, А.С. Кадочкин, Д.В. Козлов, Ю.С. Нагорнов, С.Г. Новиков, В.В. Светухин, Д.И. Семенцов Введение в нанотехнологии. Модуль «Физика». Учебное пособие для учащихся 10–11 классов средних общеобразовательных учреждений. 5– СПб: Образовательный центр «Участие», Образовательные проекты, 2012. 5– 160 с. (Серия «Наношкола»).

## Используемая литература:

1. Нанотехнология в ближайшем десятилетии / Под ред. М.К.Роко, Р.С.Уильямса, П.Аливисатоса. М., 2012.
2. Головин Ю.И. Введение в нанотехнологию. М., 2003.
3. Дьячков П.Н. Углеродные нанотрубки. Материалы для компьютеров XXI века // Природа. 2000. №11. С.23-30.
4. Валиев К.А., Кокин А.А. От кванта к квантовым компьютерам // Природа. 2002. №12. С.28-36.
5. Ковальчук М.В., Клечковская В.В., Фейгин Л.А. Молекулярный конструктор Ленгмюра-Блоджетт // Природа. 2003. №11. С.11-19.
6. Владимиров Ю.А. О пользе белковой кристаллографии // Природа. 2003. №11. С.26-34.
7. Головин Ю.И., Тюрин А.И. // Природа. 2003. №4. С.60-68.
8. Андриевский Р.А. // Перспективные материалы. 2001. №6. С.24-35.
9. Алферов Ж.И. // Физика и техника полупроводников. 1998. Т.32. №3. С.3-18.
10. Минкин В.И. // Рос. хим. журн. 2000. Т.44. №6. С.3-13.

## Интернет-ресурсы:

1. [www.nanonewsnet.ru](http://www.nanonewsnet.ru)
2. [www.nanotech.ru](http://www.nanotech.ru)
3. [www.nanorf.ru](http://www.nanorf.ru)
4. [www.nanoworld.org](http://www.nanoworld.org)
5. <http://vuzoteka.ru/вузы/Нанотехнологии-и-микросистемная-техника-28-03-01>
6. <http://enanos.nanometer.ru/test/1>

**Всероссийская Интернет-олимпиада "Нанотехнологии - прорыв в будущее!"** Организаторами Олимпиады выступают Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова и Фонд инфраструктурных и образовательных программ.