



**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 4»
АРСЕНЬЕВСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА
(МОБУ СОШ № 4)**

РАЗРАБОТАНО
ШМО учителей естественнонаучного
цикла

УТВЕРЖДЕНО
приказ директора от 25.08.2020 года № 200/1-А

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА
"НАНОТЕХНОЛОГИЯ"
ДЛЯ УЧАЩИХСЯ
11 КЛАССА**

г. Арсеньев

Пояснительная записка

Программа элективного курса «Нанотехнология» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и на основе **нормативных и правовых документов:**

- Закон «Об образовании в РФ» (от 29.12.2012 №273-ФЗ, с дополнениями от 29.07.2017 №216-ФЗ).
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом МОиН РФ от 17.05.2012 №413 (с изменениями от 29.06.2017 №613).

Мы все чаще слышим слова нанонаука, нанотехнология, наноструктурированные материалы и объекты. Отчасти они уже вошли в повседневную жизнь, ими обозначают приоритетные направления научно-технической политики в развитых странах. Минпромнауки РФ и РАН имеют перечни приоритетных, прорывных технологий с приставкой “нано-”. На базе Курчатовского института будет создан национальный центр по нанотехнологиям. Подготовлена и внесена в Правительство федеральная целевая программа развития инфраструктуры nanoиндустрии до 2010 года. По мнению многих экспертов, XXI в. будет веком нанонауки и нанотехнологий, которые и определяют его лицо. 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.

Цели курса:

состоит в том, чтобы дать основные понятия, используемые в области квантовой физики, а также познакомить с современными достижениями нанотехнологий в области измерений, материаловедения, приборостроения и практических приложений.

Задачи курса:

- формирование у учащихся представлений об основах квантовых эффектов, широко используемых в нанотехнологиях;
- формирование у учащихся общего представления о нанотехнологии как особой отрасли науки и производства;
- знакомство учащихся с основными направлениями и методами исследований в области нанотехнологий;
- формирование представления о практическом значении разрабатываемых нанотехнологий для электроники, оптоэлектроники, компьютерной техники, военного дела и т. д.;
- знакомство учащихся с перспективами развития нанотехнологий и пробуждение у них интереса к приложению собственных усилий в области нанотехнологий.

Основные идеи курса:

- знакомство с быстроразвивающейся сферой деятельности человечества;
- взаимосвязь науки и практики;
- практическое применение полученных знаний;
- межпредметная интеграция.

Программа курса реализуется с использованием цифрового оборудования естественнонаучной и технологической направленности центра "Точки роста".

Место элективного курса в учебном плане

Элективный курс разработан для обучающихся 11 класса естественнонаучного профиля и рассчитан на 17 часов (0,5 часа в неделю).

Содержание курса

Тема 1. Что такое «нано» и откуда всё началось.(2 ч)

Классификация наноматериалов; наночастицы; нанопористые структуры; нанотрубки; нанодисперсии; наноструктурированные поверхности и плёнки; нанокристаллические материалы; технологии получения наноматериалов «сверху вниз» и «снизу вверх»; самоорганизация и самосборка в нанотехнологиях. Практическая работа № 1. «Получение наножидкостей».

Тема 2. Структуры на основе углерода. Получение углеродных наноструктур. **Механические свойства углеродных наноструктур.**(1 ч)

Тема 3. Нанотехнологии вокруг нас: реальность и перспективы. (11 ч)

Нанопокрывтия. Катализаторы и фильтры. Нанотехнологии в медицине. Нанотехнологии в парфюмерии и пищевой промышленности. Нанотехнологии, используемые при производстве спортивных товаров, одежды и обуви. Нанотехнологии в военном деле.

Практическая работа № 2. «Гидрофобные и гидрофильные поверхностные структуры».

Практическая работа № 3 «Анализ наноразмерных объектов, полученных методом электронной микроскопии»

Тема 4. Нанотехнологии в современную эпоху и в будущем. Отношение общества к нанотехнологиям. (2 ч)

Подведение итогов.

Планируемые результаты освоения курса

Личностные результаты освоения элективного курса

У учащегося будут сформированы:

- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- осознание единства и целостности окружающего мира, возможностей его познаваемости и объяснимости на основе достижений науки.

Учащийся получит возможность для формирования:

- чувства гордости за российскую биологическую науку, гуманизма, целеустремленности;
- готовности к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- умения постепенно выстраивать собственное целостное мировоззрение: осознавать потребность и готовность к самообразованию, в том числе и в рамках самостоятельной деятельности вне школы.

Метапредметные результаты освоения элективного курса

Регулятивные УУД

Учащийся научится:

- работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно;
- в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выработанные критерии оценки;
- называть трудности, с которыми столкнулся при решении задачи, и предлагать пути их преодоления.

Учащийся получит возможность научиться:

- самостоятельно строить жизненные планы во временной перспективе;
- при планировании достижения целей самостоятельно и адекватно учитывать условия и средства их достижения.

Познавательные УУД

Учащийся научится:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи.

Учащийся получит возможность научиться:

- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития.

Коммуникативные УУД

Учащийся научится:

- 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.).

Учащийся получит возможность научиться:

- 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;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты освоения элективного курса

Выпускник научится:

- объяснять современные методы создания и исследования наноматериалов;
- понимать сущность и роль нанотехнологии;
- анализировать современное состояние и достижения в области нанотехнологий.

Выпускник получит возможность научиться:

- анализировать и использовать в решении учебных и исследовательских задач информацию о современных исследованиях в физике, нанотехнологии, медицине.

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Используемое оборудование центра "Точки роста"
1. Что такое «нано» и откуда всё началось.			
1	Что такое «нано» и откуда всё началось.	1	Цифровой микроскоп
2	Наночастицы. Саморегуляция.	1	
2. Механические свойства углеродных наноструктур.			
3	Способы получения наноматериалов	1	Цифровой микроскоп. Цифровая лаборатория по физике (датчик температуры, влажности)
3. Нанотехнологии вокруг нас: реальность и перспективы.			

4	Нанотехнологии в промышленности.	1	
5	Нанотехнологии в сельском хозяйстве	1	
6	Нанотехнологии в биологии и экологии.	1	Цифровая лаборатория по физики (датчик температуры, влажности)
7	Нанотехнологии в освоении космоса.	1	
8	Нанотехнологии в геронтологии	1	
9	Нанотехнологии в кибернетике	1	
10	Нанотехнологии в военной технике.	1	
11	Нанотехнологии в быту.	1	
12	Нанотехнологии в искусстве	1	
13	Нанотехнологии в медицине.	1	
14	Наноаккумуляторы	1	
4. Нанотехнологии в современную эпоху			
15	Нанотехнологии в современную эпоху и в будущем.	1	
16	Отношение общества к нанотехнологиям	1	
17	Итоги		

Список литературы

1. Андриевский Р. А. Наноматериалы: концепция и современные проблемы / Р. А. Андриевский // Российский химический журнал. — 2002. — Т. XLVI. — № 5. — С. 50–56.
2. Антонов А. Р. Нанотехнологии в медицине и биологии / А. Р. Антонов, Ю. И. Склянов // Материалы научно-практической конференции с международным участием «Нанотехнологии и наноматериалы для биологии и медицины», 11–12 окт. 2007 г., СибГУ (режим доступа: <http://www.sibupk.nsk.su/new/05/sem/2007/1>).
3. Асеев А. Л. Наноматериалы и нанотехнологии / А. Л. Асеев // Нанои микросистемная техника. — 2005. — № 3. — С. 2–9.
4. Белая книга по нанотехнологиям / под ред. В. И. Аржанцева и др. — М.: ЛКИ, 2008.
5. Болталипа О. В. Прямое фторирование фуллеренов / О. В. Болталипа, Н. А. Галева // Успехи химии. — 2000. — Т. 69. — № 7. — С. 661–674.
6. Глезер А. М. Аморфные и нанокристаллические структуры: сходства, различия, взаимные переходы / А. М. Глезер // Российский химический журнал (Журнал Рос. хим. общ-ва им. Д. И. Менделеева). — 2002. — Т. XLVI. — № 5. — С. 57–63.
7. Гольдт И. Фуллерены. [Электронный ресурс]: <http://www.nanometer.ru>.
8. Губин С. П. Химия кластеров. Основы классификации и строения / С. П. Губин. — М.: Наука, 1987. 1028
9. Губин С. П. Что такое наночастица? Тенденции развития нанохимии и нанотехнологии / С. П. Губин // Российский химический журнал. — 2000. — Ч. 2. — № 6. — С. 23–30.
10. Магнитные наночастицы: методы получения, строение и свойства / С. П. Губин, Ю. А. Кокшаров, Г. Б. Хомутов, Г. Ю. Юрков // Успехи химии. — 2005. — Т. 74. — № 6. — С. 539–574.
11. Гусев А. И. Нанокристаллические материалы / А. И. Гусев, А. А. Ремпель. — М.: Физматлит, 2000.