

Государственное бюджетное образовательное учреждение Самарской области средняя общеобразовательная школа № 4
городского округа Чапаевск Самарской области

Рассмотрено на заседании МО
на заседании педагогического совета
Протокол № 1 от 29 августа 2019 г.
Проверено зам. директора по УВР
Татаринцева Е.Г..
29.08.2019г.

«Рассмотрено»
Директор школы И.М. Филатова
Протокол № 1 от «30» августа 2019 г.



«Утверждаю»
Приказ № 220 от 30 августа 2019г.

Рабочая общеобразовательная программа
элективного курса по физике

«Нанотехнология»
для 11 класса

Составитель: Новикова Любовь Михайловна, учитель физики высшей категории

2019-2020 учебный год

Пояснительная записка
Нормативно-правовая база

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 279-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 (с изменениями и дополнениями)
3. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 12 мая 2016 г. № 2/16).
4. ООП СОО (ФГОС) ГБОУ СОШ №4 г.о. Чапаевск
5. Учебный план ГБОУ СОШ №4 г.о. Чапаевск
6. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 марта 2014 г. № **253** «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».
7. Приказ Минпросвещения России от 28.12.2018 № **345** « О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»

8. Приказ Минпросвещения России № 233 от 08.05.2019 г. «О внесении изменений в приказ Минпросвещения России № 345 от 28.12.2018 г.»
9. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.06. 2016 г. № 699 «Об утверждении перечня организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»
10. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 986 от 4.10.2010 г. «Об утверждении федеральных требований к образовательным учреждениям в части минимальной оснащенности учебного процесса и оборудования учебных помещений»
11. Положение о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации учащихся ГБОУ СОШ №4 г.о. Чапаевск
12. Учебник по предмету, по которому составлена рабочая программа : **Физика. 10-11 классы, авторов В. С. Данюшенкова и О. В. Коршунова- М. : Просвещение, 2017г.**

В данной программе реализован личностно-ориентированный и системно-деятельностный подход. Используются такие технологии как: ИКТ, интерактивные технологии, метод проектов, осуществляется дистанционное обучение: учащиеся становятся слушателями бесплатного онлайн-курса для студентов и школьников «Введение в нанотехнологии» сайта «e-nano».

Курс учитывает межпредметные связи с химией, биологией, информатикой и предполагает такие **формы работы**, как урок-практикум, лекция, семинар, экскурсия, зачёт в виде защиты проектных и исследовательских работ. Программа предполагает широкое использование ЭОР, ЦОР, РОСНАНО». Применяются такие **формы контроля**, как устный опрос (текущий контроль) и зачет в виде защиты

проекта (итоговый контроль). После изучения каждого раздела обучающиеся заполняют «Индивидуальную карту развития» с целью формирования навыков самооценки, самоконтроля и систематизирующую таблицу по изученному материалу. Реализация программы эффективна при сочетании групповых и индивидуальных форм занятий.

На занятиях используются следующие **методы обучения**: объяснительный, иллюстративный, демонстрационный, поисковый, исследовательский, проектный.

В целом, программа может стать эффективным инструментом формирования целостной картины мира, метапредметных УУД, так как в основе всех нанотехнологических разработок лежат фундаментальные научные исследования в области различных дисциплин.

Отличительной особенностью программы курса «Нанотехнологии» можно считать следующее:

- возможность дистанционного обучения, благодаря использованию материалов онлайн-курса;
- возможность виртуального присутствия обучающихся в лабораториях ИНЭП ЮФУ, благодаря применению современных информационных технологий;
- стимулирование учебно-исследовательской и проектной деятельности школьников через применение авторских приемов работы с обучающимися;
- преобладание творческих форм работы, благодаря ведущей роли проектной и исследовательской деятельности и обучению в сотрудничестве;
- включение элементов занимательности в сочетании с научностью, создающее положительную мотивацию к освоению материала;
- возможность выбора обучающимися направления лабораторных занятий на базе ИНЭП ЮФУ в соответствии с их интересами и образовательными потребностями, создавая условия для построения индивидуального образовательного маршрута обучающимися;
- применение авторских приемов работы с текстами технического содержания с целью формирования навыков смыслового чтения;

- применение карт индивидуального развития обучающимися с целью формирования навыков самоконтроля, самооценки и самоорганизации старшеклассников;
- создание базы для ориентации обучающихся в мире современных профессий;
- обеспечивает непрерывность профессионального образования «школа-ВУЗ».

ЦЕЛИ КУРСА

- формирование целостной естественнонаучной картины мира с учетом достижений науки и техники в области нанотехнологий;
- углубление знаний основного курса физики и повышение интереса к его изучению;
- формирование умения коллективно решать поставленные задачи;
- формирование личностных и метапредметных УУД;
- пробуждение интереса у обучающихся к исследовательской деятельности и инженерной работе в области нанотехнологий.

ЗАДАЧИ КУРСА

- создать условия для развития познавательного интереса, интеллектуальных и творческих способностей учащихся в процессе самостоятельного приобретения знаний с использованием различных источников информации;
- формировать общее представление о том, что такое нанотехнологии как отрасль науки и производства, и её потенциале для решения многих проблем человечества с помощью высокоэффективных материалов, компонентов и систем;
- показать междисциплинарный характер нанотехнологии как нового направления науки;
- познакомить учащихся с основными направлениями и методами исследований в области нанотехнологий, а, также с достижениями и перспективами развития нанотехнологий;
- формировать навыки научно-исследовательской деятельности;

- развивать умение обучающихся самостоятельно работать с научными текстами, используя навыки смыслового чтения;
- воспитывать чувство ответственности за собственные действия;
- формировать навыки самодисциплины и самоконтроля в ходе проведения исследований и создания различных проектов;
- развивать умение коллективно решать поставленные задачи;
- обучить принципам работы со сканирующим зондовым микроскопом NanoEducator;
- формировать знания о фундаментальных принципах и физических эффектах, лежащих в основе применения нанотехнологий.

МЕСТО КУРСА «НАНОТЕХНОЛОГИИ» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Прикладной элективный курс «Нанотехнологии» знакомит учащихся с важнейшими путями и методами применения знаний на практике, развивает интерес к современной технике и производству в области нанотехнологий, способствует профессиональному самоопределению обучающихся. Данный курс дополняет углубленный курс физики в 10-11 классе, способствуя формированию целостной картины мира на разных уровнях размерности физических систем, реализации инженерного образования в школе, инновационных идей «Школьной лиги РОСНАНО» и обеспечивая непрерывность профессионального образования «школа-ВУЗ».

Метапредметность курса позволяет с единых позиций рассматривать различные процессы и явления, опираясь на знания физики, химии, биологии, математики, информатики, что способствует формированию общего научного мировоззрения. Курс будет полезен для учащихся всех профилей обучения. Для гуманитарного направления можно усилить описательную составляющую курса, для биолого-химических классов сделать дополнительные акценты на химическом и биологическом аспектах курсах.

Контроль реализации программы осуществляется в форме устного опроса (текущий контроль) и защиты обучающимися проектных и исследовательских работ (итоговый контроль).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА «НАНОТЕХНОЛОГИИ»

В результате реализации данной программы обучающийся должен знать/понимать:

- физические основы нанотехнологий: масштабы наномира, основные представления квантовой механики, основные типы наноструктур;
- методы получения и исследования наноструктур;
- уникальные свойства наноструктур;
- применение наноразмерных систем в электронике;
- роль нанотехнологий в биологии, химии, технологии, медицине и других науках;
- необходимость исследований, проводимых учёными в области нанотехнологий;
- ближайшие перспективы нанотехнологий и их роль в нашей жизни.

уметь:

- организовывать поиск, анализ, отбор, преобразование, систематизацию, оценку и передачу необходимой информации, используя различные источники;
- использовать навыки смыслового чтения для работы с научными текстами;
- владеть принципами работы со сканирующим зондовым микроскопом NanoEducator;
- решать учебные и самообразовательные проблемы;
- оформлять, представлять и защищать результаты своих исследований;
- сотрудничать и работать в команде;
- применять знания, полученные в ходе изучения курса, на уроках физики, химии и биологии, информатики и др. для объяснения происходящих вокруг процессов и явлений на уровне наномира.

Важно, что при организации учебного процесса учитель может варьировать виды и формы занятий, придерживаясь содержания, объёма и порядка изучения материала.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «НАНОТЕХНОЛОГИИ».

I. Введение (1 час).

1. История значимых событий в развитии нанотехнологий.
2. Положение нанообъектов на шкале размеров.
3. Ричард Фейнман – пророк нанотехнологической революции.

II. Нанотехнологии вокруг нас (4 часа).

1. Нанокomпьютеры и нанороботы.
2. Космический лифт.
3. Нанопорошки и нанопокpытия. Литография. Рисунки в нанотехнологиях.
4. Междисциплинарные аспекты нанотехнологий.

III. Наночастицы и наноструктуры (4 часа).

1. Классификация наноструктур.
2. Наночастицы и нанокластеры.
3. Роль поверхностных атомов.
4. Магические числа.
5. Углеродные наноструктуры. Углеродные нанотрубки-материал будущего.
6. Нанокomпозиты, нанопористые и нанофазные материалы.

IV. Методы получения и исследования наноструктур (6 часов).

1. Общие характеристики физических методов.
2. Пути создания нанообъектов: технологии «сверху - вниз» и «снизу-вверх».

3. Самоорганизация и самосборка в нанотехнологиях.
4. Электронная микроскопия.
5. Прозондируем наномир. Сканирующая туннельная микроскопия.
6. Атомно-силовая микроскопия.

v. Квантовая физика и наноструктуры (5 часов).

1. Электромагнитные волны.
2. Квантовые свойства излучения фотоны.
3. Гипотеза де Бройля.
4. Соотношения неопределённостей.
5. Квантовые представления об атоме.
6. Кристаллы и энергетические зоны.
7. Потенциальные яма и барьер.
8. Туннельный эффект.
9. Квантовые ямы, точки, проволоки.

vi. Уникальные свойства наноструктур (5 часов).

1. Число «ближайших соседей» в наночастице.
2. Механическая прочность нанотрубок.
3. Температура плавления наночастиц.
4. Электросопротивление наноструктур.
5. Магнетизм наноструктур.
6. Цвет наночастиц.
7. Сверхнизкие температуры и нанообъекты.

vii. Нанoeлектроника (3 часа).

1. Нанoeлектроника и тенденции ее развития.
2. Одноэлектронное туннелирование.
3. Резонансное туннелирование.
4. Спинтроника.
5. Сверхпроводниковая электроника.
6. Нанокomпьютеры и квантовые компьютеры.
7. Нанотехнологии в оптоэлектронике.

viii. Нанобиотехнологии (4 часа).

5. Нанотехнологии в природе.
6. Гекконы, мидии и суперклеи.
7. Биокomпьютеры.
8. Нанобиореакторы.
9. Нанокapsулы.
10. Проблема безопасности наноматериалов и нанотехнологий.

ix. Ближайшие перспективы нанотехнологий (1 час).

x. Защита проектов (1 час).

