

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка…………………………………..……………….…3

Учебно-тематический план 1 года обучения………...…………..………...9

Содержание программы 1 года обучения ...……………………..……….10

Учебно-тематический план 2 года обучения………...…………………...12

Содержание программы 2 года обучения ...……………………..……….13

Методическое обеспечение образовательной программы……..………..15

Материально-техническое оснащение……….….…………..…...….……17

Литература для педагога………………………………….………...……...18

Литература для обучающихся…………...……………………….…….….18

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Задатки творческих способностей присущи любому человеку, любому нормальному ребенку. Нужно только суметь раскрыть их и развивать.

Постепенно человечество выжимает всё возможное из приборов, построенных на физических принципах прошлого поколения, и сейчас наступает момент, когда эволюционное развитие технологий не удовлетворяет требованиям сегодняшнего дня. Нужен революционный скачок, что-то совершенно новое. Нанотехнологии прочно вошли в наш мир в начале 21 века. Это одно из самых перспективных направлений в науке и технике в современном мире. Для нашей страны, крайне важно идти в ногу со временем, а, значит, нужно взрастить поколение инженеров, что со школьной скамьи мыслят такими категориями, которые позволят им легко осваивать просторы новой для человечества науки. Ведь в наномире скрыты перспективы, которые сложно даже представить. Программа «Введение в нанотехнологии» разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования и с учетом особенностей первой ступени общего образования, а также возрастных и психологических особенностей младшего школьника.

Образовательная программа «Введение в нанотехнологии» имеет техническую направленность и предполагает общекультурный уровень освоения.

**Актуальность программы**

Актуальность курса заключается в том, что он направлен на формирование творческой личности, живущей в современном мире. Курс нанотехнологий позволяет развивать у детей абстрактное мышление, умение складывать частные элементы в целое, учит находить и анализировать причинно-следственные связи, ученики смогут почувствовать себя исследователями и первооткрывателями. Работа с персональными компьютерами позволит развить компьютерную грамотность у детей. Курс позволит популизировать науку у подрастающего поколения.

**Цели и задачи**

Овладение базовыми знаниями в области нанотехнологий и использование средств информационных технологий для проведения исследования и решения задач в межпредметной деятельности.

**Задачи**

**Обучающие**

1. Научить основным физическим законам, необходимым для понимания процессов наноэлектроники;
2. Научить выступать публично, исключить основные поведенческие ошибки при выступлении;
3. Объяснить основы различных технологий создания наностуктур;
4. Научить презентовать свою работу с помощью программной среды Microsoft Office PowerPoint;
5. Через создание собственных проектов создать представление о научной деятельности.

Р**азвивающие**

1. Развивать творческие способности и логическое мышление детей.
2. Развивать интерес ребят к научно-техническому творчеству.
3. Повышать мотивацию к изучению таких дисциплин как физика, математика, информатика, биология и химия.
4. Привлекать внимание к сфере «высоких» технологий и профориентации школьников.
5. Развивать межпредметные связи:

* физика;
* информатика;
* математика;
* биология
* химия.

**Воспитательные**

* Воспитывать у детей чувство патриотизма и гражданственности на примере истории российской науки;
* Воспитывать высокую культуру труда обучающихся;
* Воспитывать смекалку детей, находчивость, изобретательность и устойчивый интерес к поисковой творческой деятельности.
* Научить обучающихся работать в группах.

**Условия реализации**

**К**урс ориентирован: на детей 15-17 летнего возраста, имеющих навыки работы на ПК.

Программа рассчитана на 2 года.

Количество часов:

1 год обучения – 72 часа (2 раза в неделю по 2часа).

2 год обучения – 144 часа (2 раза в неделю по 2часа).

Наполняемость групп:

1 год обучения - 15 человек.

2 год обучения - 12 человек.

**Формы и методы проведения занятий**

Обучение по данной программе должно проходить в классе с использованием мультимедийного проектора, экрана, интерактивной доски и компьютера.

*Основополагающими принципами* разработанной программы являются:

* целостность и непрерывность;
* научность в сочетании с доступностью;
* практическая направленность и метапредметность;
* концентричность в структуризации материала.

Программа составлена согласно принципам педагогической целесообразности перехода от простых понятий к более сложным. Обучающиеся должны постепенно осваивать технические приемы работы с компьютером. Преподавание построено в соответствии с принципами валеологии «не навреди».

*Форма организации детей на занятии*: индивидуальная, групповая.

*Форма проведения занятий*: тематические лекции, выполнение практических работ, презентация, беседа, творческая мастерская, творческие проекты, выполнение собственных исследовательских проектов.

Форма работы обучающихся на занятии: групповая (обсуждение нового, закрепление изученного, работа над творческими проектами) и индивидуальная. При организации практических занятий и творческих проектов формируются команды из 2-4 человек. Для каждой команды желательно иметь отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и необходимых приборов.

**Ожидаемые результаты и способы определения результативности**

*Результатом работы является:* приобретенный обучающимися объем знаний, умений, навыков, развитие способностей детей.

В результате освоения программы обучающийся *должен* демонстрировать сформированные умения и навыки работы с разными источниками информации, оценивать их и на этой основе формулировать собственное мнение, суждение, оценку, применения полученных знаний для разработки и внедрения инноваций в дальнейшей жизни, *владеть следующими знаниями, умениями и навыками:*

Должны **знать:**

* правила техники безопасности в кабинете физики;
* правила безопасной работы с компьютером;
* основные физические законы, применение в макро- и микросистемах;
* особенности разных типов наноструктур;
* компьютерную среду, Microsoft Office PowerPoint.

Должны **уметь**:

* решать нестандартные задачи;
* творчески подходить к решению задачи;
* излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;
* работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

В ходе проведения занятий планируется работа по воспитанию настойчивости, собранности, организованности, аккуратности, умения работать в минигруппе, навыков здорового образа жизни; развития культуры общения, ведения диалога, абстрактного и логического мышления, творческого и рационального подхода к решению задач.

**формы подведения итогов**

*Форма и способы проверки результативности:*

Программа предусматривает входную, промежуточную и итоговую аттестацию результатов обучения детей. В начале года проводится входная аттестация, которая проводится в виде беседы. Промежуточная аттестация проводится в виде текущего контроля в течение всего учебного года. Итоговый контроль проводится в конце года обучения с целью определения степени достижения результатов обучения и получения сведений для совершенствования программы и методов обучения. Итоговый годовой контроль проходит в конце учебного года в виде защиты творческого проекта, научно – исследовательской работы, служит для выявления уровня освоения учащимися программы за год, изменения в уровне развития творческих способностей за данный период обучения. В ходе итогового годового контроля оценивается: знания по пяти основным для курса предметам, умения комбинировать науки между собой, знания основ наноэлектроники и способов создания наноматериалов различных типов.

Способом проверки результата обучения являются проведение соревнований, участие в соревнованиях различного уровня, защита проектов, участие в научно-исследовательских конференциях, повседневное систематическое наблюдение за обучающимися, собеседование и, на основании этого, анализ деятельности обучающихся.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

**1 года обучения**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | **Тема урока** | **Кол-во часов** | **Теория** | **Практика** |
|  | Комплектование | 2 |  |  |
| 1 | Вводное занятие. Многообразие состояний и форм материи | 2 | 1 | 1 |
| 2 | Определение и особенности наносистем | 2 | 2 |  |
| 3 | Основные математические приемы | 6 | 3 | 3 |
| 4 | Среда Microsoft Office PowerPoint | 6 | 3 | 3 |
| 5 | Физические основы наноэлектроники | 20 | 6 | 14 |
| 6 | Проектная деятельность | 26 | 4 | 22 |
| 7 | Участие в конкурсах и конференциях | 4 | 1 | 3 |
| 8 | Итоговое занятие | 4 |  | 4 |
|  | Итого | 72 | 20 | 51 |

**СОДЕРЖАНИЕ   
1-го года обучения**

**Комплектование.** Набор группы. Проведение родительского собрания.

1. **Вводное занятие. Многообразие состояний и форм материи.**

**Теория.** Правила поведения и техника безопасности в кабинете физики и при работе с приборами. Введение в предмет. Беседа «Физическая картина мира». Кристаллические тела и наноструктуры. Жидкости и жидкие кристаллы. Ближний порядок. Аморфные состояния вещества. Стремление к порядку и хаос.

**Практика.** Сравнение свойств кристаллических и аморфных тел.

1. **Определение и особенности наносистем.**

**Теория.** Размерные эффекты. Необычные функциональные свойства. Методы и способы получения нанообъектов искусственного и естественного происхождения. Поверхностные и объемные атомы в наноструктурах. Зависимость свойств нанообъекта от его размеров. Стремление к минимизации поверхности.

1. **Основные математические приемы.**

**Теория.** Математические способы описания физических законов и явлений: аналитический, графический с использованием цифровой лаборатории Архимед.

**Практика.** Построение графиков зависимостей физических величин с использованием цифровой лаборатории Архимед.

1. **Среда Microsoft Office PowerPoint.**

**Теория.** Практические рекомендации по созданию презентаций,

требования к оформлению презентаций.Использование возможности компьютерной анимации.

**Практика.** Создание презентаций

1. **Физические основы наноэлектроники**

**Теория.** Основы знаний и представлений об атоме, его устройстве, физики и химии молекул. Интересные эффекты взаимодействий молекул и атомов. Образование молекул. Определение размеров частиц, молекул, атомов. Межмолекулярные силы. Типы химических связей. Взаимосвязь нано, микро и макро-объектов. Единство законов природы

на разных уровнях организации материи.

**Практика.** Решение практических задач по молекулярно-кинетической теории. Определение ядерной силы, энергии связи ядра. Выполнение практической работы «Определение объема и диаметра молекулы масла».

1. **Проектная деятельность**

**Теория.** Определение темы, целей и задач проекта.

**Практика.** Построение схемы проекта. Подбор необходимого оборудования. Конструирование приборов, механизмов, моделей, устройств для проекта. Тестирование и доработка проекта. Защита проекта.

1. **Участие в конкурсах и конференциях.**

**Теория.** Рассказ о конкурсах, конференциях. Правила участия.

**Практика.** Участие в конкурсах, конференциях и соревнованиях. Выступление на школьной конференции.

1. **Итоговое занятие**

**Практика.** Подведение итогов работы: демонстрация видео или презентации своих научно-практических работ.

В результате освоения программы 1 года обучения обучающиеся

должны **знать:**

* правила безопасной работы;
* историю нанотехнологии;
* определение и особенности наносистем;
* физические основы наноэлектроники;
* компьютерную среду Microsoft Office PowerPoint;

Должны **уметь**:

* выполнять практические работы с использованием физических приборов;
* пользоваться цифровой лабораторией Архимед;
* уметь создавать проекты;
* творчески подходить к решению задач проекта.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

**2 года обучения**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | **Тема урока** | **Кол-во часов** | **Теория** | **Практика** |
| 1 | Вводное занятие. Становление квантовой физики | 2 | 1 | 1 |
| 2 | Законы микромира | 2 | 2 |  |
| 3 | Квантово-механическая теория и наноструктурированные объекты | 32 | 14 | 18 |
| 4 | Примеры наноразмерных систем | 12 | 8 | 4 |
| 5 | Проектно-исследовательская деятельность | 20 | 5 | 15 |
| 6 | Открытые вопросы исследования наноструктур | 4 |  | 4 |
| 7. | Итоговое занятие |  |  |  |
|  | Итого | 144 | 20 | 124 |

**СОДЕРЖАНИЕ   
2-го года обучения**

1. **Вводное занятие. Становление квантовой физики.**

**Теория.** Правила поведения и техника безопасности в кабинете физики и при работе с приборами. Введение в предмет. Беседа «Физическая картина мира». Кристаллические тела и наноструктуры. Жидкости и жидкие кристаллы. Ближний порядок. Аморфные состояния вещества. Стремление к порядку и хаос.

**Практика.** Сравнение свойств кристаллических и аморфных тел.

1. **Законы микромира.**

**Теория.** Размерные эффекты. Необычные функциональные свойства. Методы и способы получения нанообъектов искусственного и естественного происхождения. Поверхностные и объемные атомы в наноструктурах. Зависимость свойств нанообъекта от его размеров. Стремление к минимизации поверхности.

1. **Квантово-механическая теория и наноструктурированные объекты.**

**Теория.** Математические способы описания физических законов и явлений: аналитический, графический с использованием цифровой лаборатории Архимед.

**Практика.** Построение графиков зависимостей физических величин с использованием цифровой лаборатории Архимед.

1. **Примеры наноразмерных систем.**

**Теория.** Практические рекомендации по созданию презентаций,

требования к оформлению презентаций.Использование возможности компьютерной анимации.

**Практика.** Создание презентаций

1. **Проектно-исследовательская деятельность**

**Теория.** Основы знаний и представлений об атоме, его устройстве, физики и химии молекул. Интересные эффекты взаимодействий молекул и атомов. Образование молекул. Определение размеров частиц, молекул, атомов. Межмолекулярные силы. Типы химических связей. Взаимосвязь нано, микро и макро-объектов. Единство законов природы на разных уровнях организации материи.

**Практика.** Решение практических задач по молекулярно-кинетической теории. Определение ядерной силы, энергии связи ядра. Выполнение практической работы «Определение объема и диаметра молекулы масла».

1. **Открытые вопросы исследования наноструктур Теория.** Определение темы, целей и задач проекта.

**Практика.** Построение схемы проекта. Подбор необходимого оборудования. Конструирование приборов, механизмов, моделей, устройств для проекта. Тестирование и доработка проекта. Защита проекта.

1. **Итоговое занятие**

**Практика.** Подведение итогов работы: демонстрация видео или презентации своих научно-практических работ.

В результате освоения программы 2 года обучения обучающиеся

должны **знать:**

* правила безопасной работы;
* историю нанотехнологии;
* определение и особенности наносистем;
* физические основы наноэлектроники.

Должны **уметь**:

* выполнять практические работы с использованием физических приборов;
* пользоваться цифровой лабораторией Архимед;
* уметь создавать проекты;
* творчески подходить к решению задач проекта.

***МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ***

Построение занятий предполагается на основе педагогических технологий активизации деятельности обучающихся путем создания проблемных ситуаций, использования учебных и ролевых игр, разноуровневого и развивающего обучения, индивидуальных и групповых способов обучения.

При проведении занятий используются следующие **методы**:

1. Словесные методы – рассказ, беседа и видео-уроки, презентации, направленные на формирование теоретических и практических знаний;

2. Наглядные методы:

* Компьютерные иллюстрации
* Тематические презентации
* Видео

3. Практические методы – практическая деятельность, исследовательская деятельность, направленная на развитие умений применить на практике полученные знания

4. Творческие методы – проект, фантазия, направленные на развитие воображения, эмоций, расширения сферы восприятий

# Формы организации занятий

Среди форм организации учебных занятий в данном курсе выделяются

* практикум;
* консультация;
* лекция;
* соревнование;
* творческий конкурс;
* выставка;
* проверка и коррекция знаний и умений.

Основной формой обучения по данной программе является учебно-практическая деятельность обучающихся. Приоритетными методами её организации служат практические, поисково-творческие работы. Все виды практической деятельности в программе направлены на освоение различных технологий работы с информацией и компьютером как инструментом обработки информации.

Изменение устоявшихся традиционных форм и методов учебной деятельности, направленное на совершенствование образовательного процесса, вовлекает в свою сферу как отдельного обучающегося, так и всю группу, что способствует лучшему освоению программы.

Большое внимание обращается на обеспечение безопасности труда обучающихся при выполнении различных работ, в том числе по соблюдению правил электробезопасности – беседа с демонстрацией презентаций и видео по технике безопасности и правилам поведения в кабинете физики.

***Формы работы***

Программа предусматривает использование следующих форм работы:

* фронтальной - подача учебного материала всему коллективу обучающихся.
* индивидуальной - самостоятельная работа обучающихся с оказанием педагогом помощи учащимся при возникновении затруднения, не уменьшая их активности и содействуя выработке навыков самостоятельной работы.
* групповой - когда ребятам предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению задания.

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Кабинет, в котором проводятся занятия, обеспечен современными персональными компьютерами.

Средством наглядности служит оборудование для мультимедийных демонстраций (компьютер и медиапроектор).

Для работы в компьютерном классе на занятиях используется следующее *оборудование:*

- мультимедийный проектор,

- интерактивная доска,

- компьютерные колонки,

-персональные компьютеры,

-цифровая лаборатория Архимед,

-лабораторные и демонстрационные приборы.

**Литература, рекомендованная для учителя**

1. Мир материалов и технологий. Нанотехнологии Ч.Пул – мл., Ф Оуэнс, Москва:Техносфера, 2006
2. Богатство Наномира. Фоторепортаж из глубин вещества, Гудилин Е.А. и др., под ред. Ю.Д.Третьякова. – М.БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.
3. Нанохимия ,Сергеев Г.Б. – М.:Изд-во МГУ, 2007
4. А.И. Шапиро и В.А. Бодик. Оригинальные методы решения физических задач.– Киев: Магiстр-S, 1996.
5. Дорога длинною в век: Из истории открытия и исследования жидких кристаллов/Сонин А.С. – М.: Наука, 1988
6. Журнал «Квант» 1970 – 2007
7. Словарь нанотехнологических и связанных с нанотехнологиями терминов, под ред. С.В. Калюжного, Москва, ФИЗМАТЛИТ, 2010
8. Рабочая грань алмаза, Г.Мишкеевич. ЛЕНИЗДАТ, 1982
9. Химия элементов: в 2 томах./Н.Гринвуд, А.Эрншо; .-М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 201
10. Мир физики и техники. В.Л.Миронов. Основы сканирующей зондовой микроскопии Москва:Техносфера, 2009
11. Физика сегнетоэлектриков, под ред.К.М.Рабе, Ч.Г.Ана, Ж.-М.Трискона, Москва, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011

**Литература, рекомендованная для учащегося**

1. Словарь нанотехнологических и связанных с нанотехнологиями терминов, под ред. С.В. Калюжного, москва, ФИЗМАТЛИТ, 2010
2. Богатство Наномира. Фоторепортаж из глубин вещества, Гудилин Е.А. и др., под ред. Ю.Д.Третьякова. – М.БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.
3. Удивительные наноструктуры, К. Деффейс, С. Деффейс; под ред. Л.Н.Патрикеева – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011
4. Богатство Наномира. Фоторепортаж из глубин вещества, Гудилин Е.А. и др., под ред. Ю.Д.Третьякова. – М.БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.
5. Журнал «Квант»