

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
гимназия № 441 Фрунзенского района Санкт-Петербурга**

«РАССМОТРЕНО»

Председателем МО
ГБОУ Гимназии №441
Протокол № 1
от мая 2022 года
Председатель МО

_____ А.А. Рымкус

«ПРИНЯТО»

Педагогическим советом
ГБОУ Гимназии №441
Протокол № 8
от 10 мая 2021 г
Секретарь педагогического
совета

_____ А. О.Гордина

«УТВЕРЖДЕНО»

Приказом №70
по ГБОУ Гимназии №441
от 26 мая 2022 г.

Директор ГБОУ Гимназии
№441

_____ Н. И. Кулагина

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Основы нанотехнологий»**

Возраст учащихся: 12 -17 лет

Срок реализации: 3 год

**ФИО педагога:
педагог дополнительного образования**

Санкт – Петербург, 2022г.

1. Пояснительная записка

Направленность дополнительной образовательной программы – естественнонаучная.

Актуальность

На данном этапе технического развития чрезвычайно важными и перспективными являются технологии синтеза и производства наноматериалов. Накопившийся опыт по синтезу наночастиц и созданию материалов на их основе, а также прогресс методов и инструментов их диагностики позволяет провести обобщение и наметить пути поиска новых решений в этой инновационной области знаний. Для предсказания, оценивания и управления свойствами конечных произведенных нанотехнологичных продуктов, а также определения области их работы чрезвычайно важно понимать как механизмы, лежащие в основе формирования наноматериалов и наноразмерных систем, так и протекающие в них процессы, обуславливающие особенности работы наносистем. В рамках обучения в наноквантуме у воспитанников формируются знания о методах и технологиях получения нанопорошков, нанослоев, наногетероструктур и наноструктурированных материалов, в основе которых лежат различные физические и физико-химические процессы.

В настоящее время в мире происходит технологическая революция, связанная с развитием и выходом на рынок нанотехнологий, «умных» материалов, новых приборов и лекарственных веществ, инновации в который могут дать новые знания, достижения во многих отраслях науки и промышленности. Для этого обучающимся предлагается освоить основы нанотехнологии через лекционные, практические и лабораторные занятия, а также через проектную деятельность.

Таким образом, дополнительная общеразвивающая программа направлена на развитие профессиональных компетенций, продиктованных современными условиями естественнонаучной и технической направленности.

Очевидно, что исследовательская деятельность в наше время - приоритетное направление движения научно-технического прогресса. Направление федеральной политики в сфере детских технопарков «Кванториум» - ускоренное техническое развитие детей и реализация научно-технического потенциала российской молодежи. Практика показывает, что чем раньше личность определяется в выборе своей будущей профессии, тем больше вероятность, что из этой личности вырастет высококлассный специалист. Поэтому очень важно привлечь внимание молодого поколения к профессиям естественнонаучного и технического сектора.

Педагогическая целесообразность программы заключается в приобретении обучающимися важных навыков творческой и исследовательской работы в процессе лабораторных работ. В то же время новой для обучающихся является работа над проектами. В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, происходит развитие его творческих способностей. Необходимым условием работы является соблюдение правил поведения и техники безопасности, а также добровольности обучения, интерес к этому виду деятельности, индивидуальный подход при проведении занятий. Неотъемлемой частью программы является исследование, проводимое под руководством педагога и предусматривающее пошаговое выполнение инструкций, в результате, которого дети делают лабораторные работы различной сложности. Программа «Основы нанотехнологий» способствует формированию человека, способного самостоятельно критически мыслить, уметь видеть возникающие проблемы и находить пути их решения; четко осознавать, где могут быть применены его знания; творчески мыслить; грамотно работать с информацией; уметь работать сообща; самостоятельно развивать собственный интеллект.

Возможность прикоснуться к нанотехнологиям для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию.

Цель: сформировать у воспитанников научное мировоззрение через систему химических знаний и создать условия для овладения воспитанников современными представлениями о наноматериалах и наносистемах.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить воспитанников с правилами техники безопасности;
- познакомить воспитанников с основными химическими знаниями важнейших фактов, понятий, химических законов и теорий, языка науки, а также доступных обучающимся обобщений мировоззренческого характера;
- познакомить воспитанников с терминологией и основных понятий, связанных с наноматериалами и нанотехнологиями;
- научить воспитанников отличать особенностей материалов, находящихся в наносостоянии;
- научить воспитанников безопасному обращению с веществами, используемыми при выполнении несложных химических опытов и в повседневной жизни;
- научить воспитанников наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в лаборатории, на производстве, в повседневной жизни;

Развивающие:

- развивать творческие способности воспитанников;
- научить детей излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- способствовать развитию образного, технического и логического мышления воспитанников.

Воспитательные:

- развивать у воспитанников аккуратность, силу воли, самостоятельность, внимательность, усидчивость, стремление доводить начатое дело до конца;
- формировать у воспитанников навык сохранения порядка на рабочем месте.

Условия реализации программы

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы – 12-17 лет

Сроки реализации дополнительной образовательной программы – 3год.

Условия набора и формирования групп.

Группы комплектуются в количестве не менее 15 человек. Прием в группы осуществляются на добровольной основе. Занятия проводятся с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей.

Формы и режим занятий.

Очная форма обучения: Формы работы: групповая, в паре. Формы проведения занятий: беседа, демонстрация, лабораторная работа, проектная деятельность. Занятия

проводятся в специализированном кабинете 2 раз в неделю по 2 академических часа (1 ак.ч. – 45 минут). Количество детей в группе – до 15 человек. Занятия состоят из практической и теоретической частей, при этом большая часть времени отводится на практику.

Очная с использованием дистанционных технологий форма обучения: Формы работы: групповая, индивидуальная. Формы проведения занятий: беседа, демонстрация, лабораторная работа, проектная деятельность. Количество детей в группе – от 15 до 20 человек.

При использовании данной формы работы необходима организация родителями рабочего места для ребенка (компьютер, доступ к сети интернет, колонки и т.д.).

Образовательный процесс организуется в форме видеоуроков, педагог отправляет обучающимся по электронной почте или использует платформу для онлайн конференций – zoom. Фотоотчет о выполненных творческих заданиях дети будут отправлять педагогу на электронную почту или с помощью приложения мессенджера WhatsApp.

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:

знать:

- правила техники безопасности для обучающихся ;
- основы химических знаний важнейших фактов, понятий, химических законов и теорий, языка науки, а также доступных учащимся обобщений мировоззренческого характера;
- терминологию и основные понятия, связанные с наноматериалами и нанотехнологиями.

уметь:

- отличать особенности материалов, находящихся в наносостоянии;
- работать с различными химическими свойствами;
- безопасно обращаться с веществами, используемыми при выполнении несложных химических опытов;
- наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в лаборатории, на производстве, в повседневной жизни;
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- соблюдать порядок на рабочем месте;
- находить нестандартные пути решения задач

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы – в результате изучения курса обучающиеся выполняют индивидуальный проект и защищают его на образовательной конференции.

3.Содержание

Раздел 1. Мир Химии

Тема 1. Вводное занятие. Техника безопасности в Кванториуме. История химической науки. Техника лабораторных работ. Безопасность химических экспериментов

Тема 2. Химическое оборудование. Знакомство с лабораторной посудой. Правила мытья лабораторной посуды. Правила обращения со спиртовкой. Структура пламени.

Тема 3. Вещество. Вещество. Вещества и смеси. Разделение смесей веществ (отстаивание, фильтрование, центрифугирование, выпаривание, дистилляция)

Тема 4. Явления в химии. Физические и химические явления

Тема 5. Периодическая система. Понятие «Химический элемент». Химические символы

Тема 6. Химическая формула. Относительная атомная масса. Химическая формула. Расчеты по химической формуле

Тема 7. Валентность и степень окисления. Количественные соотношения в химии. Валентность. Составление химических формул.

Тема 8. Химическое уравнение. Закон постоянства вещества. Уравнение химической реакции. Закон сохранения массы вещества. Единица количества вещества – моль. Расчеты по уравнениям химических реакций

Тема 9. Газовые законы. Газообразное состояние вещества. Газы. Закон Авогадро. Молярный объем газа

Тема 10. Растворы. Вода в природе. Получение воды. Физические свойства воды. Вода – растворитель. Растворение – физико-химический процесс. Способы выражения количественного состава раствора. Расчет концентрации растворов. Приготовление растворов

Раздел 2. Азбука экологической безопасности

Тема 1. Понятие об экологии. Что такое экология. Взаимодействие «Человек и природа» в историческом аспекте. Геохимические особенности ландшафтов и здоровья человека. Человек и климат

Тема 2. Климат. Геохимические особенности ландшафтов и здоровья человека. Человек и климат. Оценка климатических условий в своей местности.

Тема 3. Химия и здоровье. Химические вещества в окружающей среде и здоровье человека

Тема 4. Фотоиндикация. Определение степени загрязнения воздуха методом фитоиндикации или с помощью оборудования

Тема 5. Роза ветров. Построение розы ветров для Василеостровского района Санкт-Петербурга и анализ ее с точки зрения размещения предприятий.

Тема 6. Очистка воды. Оценка состояния водных ресурсов города и района. Очищение воды в домашних условиях. Анализ очищенной воды. Химия водных растворов. Препараты бытовой химии в нашем доме. Определение pH : питьевая вода, желудочный сок, туалетное мыло, мыло «Dove», лосьон для очистки кожи лица и др.

Тема 7. Химия и продукты. Загрязнение пищевых продуктов. Норма содержания химических элементов в продуктах и контроль над соблюдением нормативов. Наиболее опасные пестициды и их влияние на здоровье

Тема 8. Почва. Анализ почвы. Распознавание минеральных удобрений. Составление списка и анализ ядохимикатов, наиболее активно используемых на территории дачного участка или региона, предложение.

Тема 9. Экология большого города. Город и здоровье. Особенности городской среды. Архитектура и экология. Источники загрязнения среды в городе. Выявление источников загрязнения вокруг школы, возле своего дома, в местах отдыха. Предложение методов снижения загрязнений окружающей среды

Тема 10. Защита проекта. Итоговое занятие по вводу модулю. Промежуточный тест

Теоретические занятия проходят в форме лекций, на которых педагог дает основную информацию по теме занятия. После получения теоретических знаний обучающиеся выполняют практическое задание, на котором появляется конкретный продукт деятельности.

Универсальные компетенции (SoftSkills):

- умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- наличие высокого познавательного интереса учащихся,
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- умение ставить вопросы, связанные с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- наличие критического мышления;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;
- готовность и способность применения теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

Предметные компетенции (HardSkills):

- знание основ и принципов теории решения изобретательских задач, овладение начальными базовыми навыками инженерии;
 - знание и понимание принципов проектирования в САПР, основ создания и проектирования 2D и 3D моделей;
 - знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на лазерном оборудовании;
 - знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на аддитивном оборудовании;
 - знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на станках с числовым программным управлением (фрезерные станки);
 - знание основами и овладение практическими базисными знаниями в работе с ручным инструментом;
 - знание основами и овладение практическими базисным знаниям в работе с электронными компонентами;
 - знание и понимание основных технологий, используемых в Хайтеке, их отличие, особенности и практики применения при разработке прототипов;
 - знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария.
- Освоение учащимися основ современных методов реализации проектов;
- навыки проектной деятельности;
 - навыки планирования работ и постановки задач;
 - навыки научно-исследовательской деятельности;
 - навыки инженерного и системного мышления.