

Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение «Кингисеппский колледж технологии и сервиса»
структурное подразделение «Детский технопарк «Кванториум»

Рассмотрено педагогическим советом ГБПОУ ЛО «ККТ и С»
Протокол от «29 августа» 2022 года № 17

Утверждена приказом
ГБПОУ ЛО «ККТ и С» от «01» сентября 2022 г. № 56-О

Дополнительная общеразвивающая программа

«Предквантум. Нано»

Возраст обучающихся-10-12 лет

Срок реализации – 4 месяца

Объем программы-54 часа

Автор- составитель: Красильникова У.Д.,
педагог дополнительного образования

Внутренняя экспертиза проведена. Программа рекомендована к рассмотрению на педагогическом/методическом совете учреждения.

Заместитель руководителя по образовательной деятельности

_____/_____

(Подпись, ФИО)

«_____» _____ 2022г

Дополнительная общеразвивающая программа соответствует действующим федеральным, региональным нормативным документам Российской Федерации и локальным нормативным актам ГБПОУ ЛО «ККТиС».

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Предквантум. Нано» разработана на основании Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года.

Направленность программы

Естественнонаучная

Актуальность программы

По мере развития тенденции минимизации технических и информационно-технических систем, обретения ими новых функциональных характеристик все более актуальными становятся вопросы создания и применения нано размерных материалов, технологии синтеза и производства которых становятся особенно важными и перспективными. Программа «Предквантум. Нано.» направлена на знакомство младших школьников с основными понятиями и задачами современного естествознания, и призвана сформировать знания о методах и технологиях получения материалов, в основе которых лежат различные химические и физико-химические процессы.

Педагогическая целесообразность программы

Программа «Предквантум. Нано» обеспечивает возможность знакомства обучающихся с современным оборудованием, методам работы с ним. Знакомит с основными состояниями вещества, классификацией химических веществ, признаками химической реакции посредством выполнения простейших опытов.

Направление «Предквантум. Нано» основывается на первом знакомстве с научными областями «Химия» и «Физика».

Методологической основой программы является системно-деятельностный подход, сочетающийся с различными современными

образовательными технологиями, такими как технология исследовательской и проектной деятельности. Применение системно-деятельностного подхода наиболее эффективно способствует формированию универсальных учебных действий.

Цель программы – привлечение обучающихся к исследовательской, изобретательской, научной и инженерной деятельности. Знакомство обучающихся 10-12 лет с основными свойствами веществ и принципами работы с ними.

Задачи программы:

- познакомить обучающихся с начальными знаниями в области нано технологий;
- познакомить с отличительными особенностями материалов;
- дать представления об основных приборах и их возможностях;
- развить познавательный интерес к проектной деятельности, решению изобретательских задач, научно-техническому творчеству;
- познакомить обучающихся с основами проектной деятельности;
- познакомить с правилами техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
- обучить навыкам использования научно-популярной и справочной литературы, интернет-источников;
- выработать у обучающихся навыки командной работы и публичных выступлений;
- развить наблюдательность, внимание, способности учащихся к самостоятельному решению возникающих проблем;
- Познакомить с научными областями «Химия» и «Физика»;

Адресат программы – учащиеся в возрасте 10-12 лет.

Форма обучения и виды занятий

Форма обучения – очная, возможно использование дистанционных образовательных технологий и электронного обучения. Занятия проводятся по группам. Количество обучающихся в группе – до 8 человек. При реализации

программы, могут быть организованы и проведены массовые мероприятия для совместной деятельности обучающихся и родителей (законных представителей).

Программа предполагает выбор форм занятий, таких как лабораторные и практические работы, проведение эксперимента, исследовательская, проектная работа, кейсовая технология обучения.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий, реализующихся через создание безопасных условий, таких как включение в занятие динамических пауз, периодическая смена деятельности обучающихся; контроль соблюдения обучающимися правил работы на ПК; создание благоприятного психологического климата в группе.

Отличительная особенность программы

Представляемая программа основана на Методическом инструментарии наставника «Наноквантум тулкит» (М.Мухин и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019), «Практикуме по наноматериалам и нанотехнологиям» (А.И. Щербаков, В.К. Иванов, издательство «Московский университет 2019г.) и имеет заложенную возможность сетевого взаимодействия.

Организационно-педагогические условия

При реализации дополнительной общеразвивающей программы используется кейсовая технология и основы проектной деятельности.

Реализация программы может быть осуществлена как на собственных ресурсах кванториума, так и при поддержке сетевых и индустриальных партнеров через сетевое взаимодействие.

Совместная деятельность участников образовательного процесса выстраивается на принципах эмоциональной значимости, открытости, деятельности, обратной связи и субъектности обучающегося.

Воспитательная работа

Цикл воспитательных мероприятий, изложенный в «Программе воспитания» ДТ «Кванториум» направлен на взаимодействие педагога и воспитанника, и ориентирован на сознательное овладение детьми социальным и

духовным опытом, формирование у них социально-значимых ценностей и социально- адекватных приемов поведения.

Срок освоения программы, режим занятий

Срок освоения общеразвивающей программы определяется в календарном графике и учебном плане, может обновляться по мере необходимости.

Продолжительность одного занятия – 45 минут. Количество занятий в день, неделю определяется в соответствии с учебным планом, календарным графиком.

Планируемые результаты освоения образовательной программы

Знаниевые и профессиональные компетенции

Знание/понимание учащимися:

- знание основных состояний вещества
- знание классификации химических веществ
- знание признаков химической реакции,
- основ комбинаторики, теории множеств, математической логики; теории вероятности; теории графов.

Умения:

- выбирать оптимальные расходные материалы;
- ориентироваться в источниках;

Формирование навыков:

- творческого обобщения полученных знаний;
- конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме,
- понимания механизма возникновения размерных физических и химических эффектов;
- выполнение учебного проекта под руководством наставника;

Универсальные компетенции:

- умение слушать и слышать собеседника;
- умение аргументированно представлять свой проект;
- умение находить информацию в свободных источниках;

- навыки командной работы;

Уровень сформированности и освоенности навыков выявляется в ходе выступлений учащихся с защитой кейсов.

Формы аттестации

Промежуточная аттестация выполнения программы и степени усвоения материала производится с помощью выполнения опытов в рамках программы.

Итоговой аттестацией является разработка и защита кейса.

Критерии оценки публичной презентации кейса:

1. Актуальность и значимость (от 0 до 5 баллов).
2. Соответствие результата поставленной цели (0-5 баллов).
3. Уровень завершенности выполнения кейса. (0-5 баллов).
4. Уровень самостоятельности при выполнении работы (0-3 балла).
5. Качество презентации (оформление, дизайн) (0-3 балла).
6. Качество устного выступления (0-3 балла).
7. Умение отвечать на вопросы и отстаивать свою точку зрения (0-3 балла).

Ученикам, набравшим от 20 баллов и выше, посетившим 70% занятий по программе рекомендуется продолжить обучение на следующем уровне. Ученикам, набравшим по результатам защиты проекта менее 20 баллов, а также посетившим менее 70% занятий по программе рекомендуется выбрать обучение по другой дополнительной общеразвивающей программе ДТ «Кванториум».

Методическое обеспечение

Методы, используемые педагогом – различные приемы активизации интереса к предметному содержанию:

- фасилитация;
- модерация;
- использование провокативных методов в теории обучения и творчестве;
- проблематизация;
- схематизация.

Учебно-методические и дидактические средства обучения:

- викторины, анкеты;
- кейс-задания, близкие по тематике содержанию занятий;
- научно-популярные фильмы, видеоматериалы;
- презентации, подготовленные педагогом;
- справочные таблицы (Менделеева, растворимости, вязкости, температуры кипения, плавления и др.).

Материально-техническое обеспечение

Оборудование:

- микроскопы (оптический, металлографический, инвертированный);
- весы (аналитические, прецизионные);
- центрифуга, магнитная мешалка;
- персональный компьютер (ноутбук) с выходом в сеть Интернет и установленным специализированным программам обеспечением;
- набор лабораторной посуды;
- лабораторная мебель, общелабораторные принадлежности;
- расходные материалы;
- спец. одежда-халаты, защитные очки, перчатки.

Учебный план

Название модуля	Количество часов в неделю	Количество часов всего
Нано	3	54
Итого		54

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Тема	Теория	Практика
1.	Вводное занятие	Пожарная безопасность в «Кванториуме» и «Наноквантуме». Техника безопасности при работе в лаборатории, при работе со стеклянной посудой, химическими реактивами, электроприборами. Экскурсия, знакомство с оборудованием	Изучение практических применений, назначений и названий химической посуды
2.	Химия и физика	Химия и физика: их место в естественных науках и связь с ними, история развития, роль в жизни человека и общества. Химические и физические явления, их признаки	Изучение техники безопасности при работе с нагревательными приборами, кислотами и щелочами, аммиаком. Проведение демонстрационных опытов, показывающих отличия химических и физических явлений: тепловое расширение, плавление галлия, обугливание крахмала, «дым без огня», обесцвечивание йода аскорбиновой кислотой, вулкан Бёттгера, «огненная метель»
3.	Атомарная структура вещества и периодическая система	Строение, физическая и химическая структура веществ. Атомы и молекулы. Элементарные частицы: протоны, нейтроны,	Работа с компьютерной симуляцией, иллюстрирующей строение атома. Расчет числа элементарных частиц

	химических элементов	электроны. Основные характеристики атомов и их связь с периодической системой химических элементов. Броуновское движение. Диффузия	(нейтронов, протонов, электронов), зарядового числа, массового числа
4.	Химические вещества	Взаимодействие элементарных частиц, химические связи. Классификация химических веществ. Органические и неорганические вещества. Простые и сложные вещества. Металлы и неметаллы. Кислоты, основания, оксиды и соли. Номенклатура химических соединений	Работа с молекулярным конструктором. Демонстрация различных классов веществ. Викторина по номенклатуре и классификации химических веществ
5.	Растворы	Растворимость веществ. Понятие концентрации. Массовая доля и молярность. Свойства растворов	Изучение техники безопасности при приготовлении растворов. Расчёт массовой доли и молярности. Работа с весами и мерной пипеткой
6.	Кейс «Разделение смесей веществ»	Чистые вещества и смеси. Классификация гомогенных и гетерогенных смесей. Некоторые простейшие способы разделения смесей: фильтрация, отстаивание, выпаривание, дистилляция, сублимация, центрифугирование, хроматография, разделение магнитом, просеивание	Изучение техники безопасности при работе с нагревательными приборами. Изучение и анализ различных источников информации. Проведение опытов по разделению простейших смесей веществ

7.	Химические реакции	Понятие о химической реакции как процессе превращения одних веществ в другие. Уравнение химической реакции: исходные вещества и продукты реакции. Реакции разложения, замещения, обмена, соединения. Условия протекания и прекращения химических реакций	Изучение техники безопасности при работе с различными химическими веществами. Опыты, демонстрирующие различные химические реакции
8.	Химия вокруг нас	Химические соединения в организме человека: белки, жиры и углеводы, ферменты, витамины. Химия в быту: бытовая химия, ПАВ, косметика. Химические реакции на кухне: карамелизация, реакция Майяра, эмульгирование, денатурация белка, гашение соды уксусом	Изучение техники безопасности при работе с кислотами. Обнаружение витаминов А, С и В6 при помощи качественных реакций
9.	Кейс «Изучение рН бытовой химии»	Водородный показатель рН, методики определения рН. Химические и природные индикаторы. Индикаторные полоски. рН-метр. Влияние рН бытовой химии на организм человека	Изучение техники безопасности при работе с кислотами и щелочами. Изучение и анализ различных источников информации. Определение веществ при помощи различных индикаторов. Определение рН бытовой химии различными способами: индикаторными полосками и рН-метром
10.	Кейс «Изготовление	Химия в косметологии. Виды косметических препаратов.	Изучение техники безопасности при работе с

	косметического лосьона»	Влияние различных химических веществ на кожу человека	магнитной мешалкой и нагревательной плиткой. Изучение и анализ различных источников информации. Подбор ингредиентов и изготовление лосьона
11.	Тепловые явления	Температура. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	Изучение техники безопасности при работе с нагревательными приборами. Измерение температуры воды и воздуха при помощи спиртового и электронного термометров, термопары. Наблюдение передачи тепла теплопроводностью, конвекцией и излучением
12.	Кейс «Агрегатные состояния воды»	Молекула воды. Плавление и кристаллизация. Нагревание и охлаждение. Испарение, кипение и конденсация	Изучение техники безопасности при работе с нагревательными приборами, при кипячении жидкостей. Изучение и анализ различных источников информации. Нагревание и плавление льда, нагревание и испарение воды. Конденсация водяного пара
13.	Электричество и магнетизм	Электрические и магнитные явления. Заряд, ток. Проводники и диэлектрики. Линии индукции магнитного поля. Электромагнитное поле	Изучение техники безопасности. Опыты по электризации тел. Наблюдение теплового, магнитного и химического действий тока
14.	Кейс «Изготовление гальванического элемента»	Электролитическая диссоциация. Электролиты. Электроотрицательность.	Изучение техники безопасности при работе с кислотами и щелочами.

		<p>Электродвижущая сила.</p> <p>Электролиз</p>	<p>Изучение и анализ различных источников информации.</p> <p>Проведение опытов с различными электролитами.</p> <p>Изготовление гальванических элементов из фруктов или уксуса</p>
15.	Оптические явления	<p>Свет – волна или частица?</p> <p>Прямолинейное распространение света. Тень и полутень. Отражение.</p> <p>Преломление света.</p> <p>Дисперсия света. Линзы.</p> <p>Природные оптические явления. Зрение человека.</p> <p>Оптические иллюзии</p>	<p>Изучение хода лучей в тонкой линзе. Проведение опытов, демонстрирующих различные оптические явления</p>
16.	Оптическая микроскопия	<p>История микроскопии.</p> <p>Фундаментальный рэлеевский критерий. Устройство оптического микроскопа.</p> <p>Хроматические и сферические aberrации</p>	<p>Изучение техники безопасности при работе с оптическим микроскопом.</p> <p>Исследование различных образцов под микроскопом</p>
17.	<p>Подготовка проектов. Учебно-исследовательская и проектная деятельность: особенности, этапы, жизненный цикл, результаты. Командообразование.</p> <p>Целеполагание. Скрам-метод</p>		
18.	<p>Защита проектов. Стендовая, презентационная</p>		

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование темы	Количество часов		
		Всего	В том числе	
			Теория	Практика
1.	Вводное занятие. Техника безопасности при работе в лаборатории	2	1	1
2.	Химия и физика	2	1	1
3.	Атомарная структура вещества и периодическая система химических элементов	3	1	2
4.	Вещества	4	2	2
5.	Растворы	3	1	2
6.	Кейс «Разделение смесей веществ»	2	1	1
7.	Химические реакции	6	2	4
8.	Химия вокруг нас	3	2	1
9.	Кейс «Изучение рН бытовой химии»	2	1	1
10.	Кейс «Изготовление косметического лосьона»	4	1	3
11.	Тепловые явления	2	1	1
12.	Кейс «Агрегатные состояния воды»	2	1	1
13.	Электричество и магнетизм	2	1	1
14.	Кейс «Изготовление гальванического элемента»	3	1	2
15.	Оптические явления	4	2	2
16.	Оптическая микроскопия	3	1	2
17.	Подготовка проектов	6	1	5
18.	Защита проектов	1	0	1
	Итого:	54	21	33

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Обучающиеся должны знать:

- основные понятия и задачи современного естествознания, а также перспективы развития нанотехнологий;
- отличие веществ от физических тел; свойства веществ, примеры смесей; способы разделения смесей и свойства веществ, на которых основано разделение;
- состав атома, молекулы, вещества;
- классификацию химических элементов; классификацию веществ;
- признаки химических реакций, условия их возникновения и протекания; смысл уравнения химической реакции;
- принципы и методики для исследования объектов и материалов;
- методы проведения научного исследования.

Уметь:

- характеризовать вещества, описывая их свойства; сравнивать свойства веществ;
- отличать физические явления от химических явлений; узнавать химические явления в природе и повседневной жизни;
- определять характер химического элемента по его положению в периодической системе химических элементов; устанавливать принадлежность сложных веществ к определенным классам по их составу;
- читать уравнения химических реакций; определять тип химической реакции; составлять уравнения реакций горения простых веществ;
- работать с современным лабораторным и исследовательским оборудованием;
- работать со средствами информации (уметь искать и отбирать информацию);
- выбирать объект исследования, формулировать рабочую гипотезу, проверить ее и оценить достоверность полученных результатов.

Результатом усвоения обучающимися программы по развивающему и воспитательному аспектам являются:

- развитый интерес у учащихся к современному естествознанию и технологиям;

- положительная динамика показателей развития познавательных способностей, обучающихся (внимания, памяти, изобретательности, логического мышления и т.д.);

- создание обучающимися творческих работ, учебных и научно-исследовательских проектов;

- способность обучающихся самостоятельно выполнять учебные задания, предлагать свои варианты решения проблем, активно включаться в командные проекты;

- достижения в массовых мероприятиях различного уровня;

- развитие организационно-волевых качеств личности для успешной деятельности: аккуратность, организованность, исполнительность, дисциплинированность и ответственность.

- умение продуктивно общаться и работать в коллективе, выполнять проекты в команде.