

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 «27 августа» 2025 года № 1

Согласовано: заместитель директора-руководитель «ДТ «Кванториум»
«27» августа 2025 г.

Утверждена приказом

ГБПОУ ЛО «ККТ и С» от «29» августа 2025 г. № 70-О

Дополнительная общеразвивающая программа

«Наноквантум. Предквантум»

II ступень

Возраст обучающихся-10-12 лет

Объем программы-72 часа

Автор- составитель: Панасенкова А.В.,

педагог дополнительного образования

г. Кингисепп

2025 г

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

Заместитель руководителя по образовательной деятельности

_____/_____(Подпись, ФИО)

«_____» _____ 2025г

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

Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Наноквантум.Предквантум» 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 «Наноквантум. Предквантум» 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 «Наноквантум. Предквантум» 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 нанотехнологий;
- 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 10 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	2	72
Итого		72

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Тема	Теория	Практика
1.	Вводное занятие. Техника безопасности при работе в лаборатории.	Пожарная безопасность в «Кванториуме» и «Предквантум. Нано». 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.	Основы безопасной работы с компьютером	Техника безопасности при использовании ПК. Поиск информации в Интернете. Полезные Интернет-ресурсы	Работа с компьютером. Изучение основ работы в текстовых и табличных процессорах, программах для подготовки презентаций
3.	Химия и физика	Химия и физика: их место в естественных науках и связь с ними, история развития, роль в жизни человека и общества.	Изучение техники безопасности при работе с нагревательными приборами, кислотами и щелочами, аммиаком.

		Химические и физические явления, их признаки	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»
4.	Классификация химических веществ.	Периодическая система химических элементов. Молекулярные и структурные формулы. Простые и сложные вещества. Металлы и неметаллы. Кислоты, основания, оксиды и соли	Работа с молекулярным конструктором. Демонстрация различных классов веществ
5.	Кейс «Слайм»	Вязкость и текучесть. Ньютоновские и неньютоновские жидкости	Изучение техники безопасности при работе с тетраборатом натрия. Изготовление слайма. Опыты со слаймом
6.	Атомарная структура вещества и	Строение, физическая и химическая структура веществ. Атомы и	Работа с компьютерной симуляцией, иллюстрирующей

	периодическая система химических элементов	молекулы. Элементарные частицы: протоны, нейтроны, электроны. Основные характеристики атомов и их связь с периодической системой химических элементов. Броуновское движение. Диффузия	строение атома. Расчет числа элементарных частиц (нейтронов, протонов, электронов), зарядового числа, массового числа
7.	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
8.	Кейс «Индикаторы»	Химические и природные индикаторы. Обнаружение веществ с помощью индикаторов. Удивительные свойства некоторых веществ	Изучение техники безопасности. Определение веществ при помощи различных индикаторов
9.	Растворы	Растворимость веществ. Понятие	Изучение техники безопасности при

		концентрации. Массовая доля и молярность. Свойства растворов	приготовлении растворов. Расчёт массовой доли и молярности. Работа с весами и мерной пипеткой
10.	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
11.	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.	Изучение техники безопасности при работе с различными химическими веществами. Опыты, демонстрирующие различные химические реакции

		Условия протекания и прекращения химических реакций	
12.	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
13.	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
14.	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
15.	Оптические явления	Свет – волна или частица? Прямолинейное распространение света. Тень и полутень. Отражение. Преломление света. Дисперсия света. Линзы. Природные оптические явления. Зрение человека. Оптические иллюзии	Изучение хода лучей в тонкой линзе. Проведение опытов, демонстрирующих различные оптические явления
16.	Оптическая микроскопия	История микроскопии. Фундаментальный рэлеевский критерий. Устройство оптического микроскопа. Хроматические и сферические aberrации	Изучение техники безопасности при работе с оптическим микроскопом. Исследование различных образцов под микроскопом
17.	Кейс «Невидимые чернила»	Симпатические чернила. Стеганография	Изучение техники безопасности при работе со спиртовкой,

			аммиаком. Проведение опытов с проявлением не видимых в обычных условиях веществ
18.	Кейс «Лава-лампа»	Архимедова сила. Условия плавления тел. Реакция гашения соды уксусом	Изучение техники безопасности при работе с уксусной кислотой. Изготовление лава-лампы из растительного масла, соды, уксуса и пищевого красителя
19.	Кейс «Плотные и плотнейшие упаковки»	Кристаллическая структура металлов. Понятие элементарной ячейки кристалла, трансляции. Коэффициент плотности упаковки	Изучение плотных и плотнейших упаковок с использованием пластилина и спичек
20.	Кейс «Индикаторы»	Химические и природные индикаторы. Обнаружение веществ с помощью индикаторов. Удивительные свойства некоторых веществ	Изучение техники безопасности. Определение веществ при помощи различных индикаторов
21.	Подготовка проектов. Учебно-исследовательская и проектная деятельность: особенности, этапы, жизненный цикл, результаты. Командообразование. Целеполагание.		
22.	Защита проектов.		

№ п/п	Тема	Количество часов		
		Всего	В том числе	
			Теория	Практика
1	Вводное занятие. Техника безопасности при работе в лаборатории.	2	1	1
2	Основы безопасной работы с компьютером	2	1	1
3	Химия и физика	4	1	3
4	Классификация химических веществ.	3	1	2
5	Кейс «Слайм»	2	1	1
6	Атомарная структура вещества и периодическая система химических элементов	4	1	3
7	Химические вещества	4	1	3
8	Растворы	4	1	3
9	Кейс «Разделение смесей веществ»	3	1	2
10	Химические реакции	6	2	4
11	Тепловые явления	4	1	3
12	Кейс «Агрегатные состояния воды»	2	1	1
13	Электричество и магнетизм	4	1	3
15	Оптические явления	3	1	2
16	Оптическая микроскопия	4	1	3
17	Кейс «Невидимые чернила»	2	1	1
18	Кейс «Лава-лампа»	3	1	2
19	Кейс «Плотные и плотнейшие упаковки»	3	1	2
20	Кейс «Индикаторы»	4	1	3
21	Подготовка проектов. Учебно-исследовательская и проектная деятельность	8	2	6
22	Защита проектов	1	0	1
	Всего:	72	22	50

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Обучающиеся должны знать:

- основные понятия и задачи современного естествознания, а также перспективы развития нанотехнологий;
- 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;
- 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;
- работать с современным лабораторным и исследовательским оборудованием;
- работать со средствами информации (уметь искать и отбирать информацию).

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.