

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

Согласовано: заместитель директора-руководитель «ДТ «Кванториум»

«29» августа 2022 г.

Утверждена приказом

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

Дополнительная общеразвивающая программа

«Предквантум. Нано»

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 наноразмерных 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 физические 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 младших классов с основными свойствами веществ и принципами работы с ними.

Задачи программы:

- ознакомление обучающихся с начальными знаниями в области нано технологий;
- знакомство с отличительными особенностями материалов;
- овладение представлениями об основных приборах их возможностями;
- развитие познавательного интереса к проектной деятельности, решению изобретательских задач, научно-техническому творчеству;
- знакомство обучающихся с основами проектной деятельности;
- ознакомление с правилами техники безопасности при работе с оборудованием;
- обучение навыкам использования научно-популярной и справочной литературы, интернет-источников;
- выработка у обучающихся навыков командной работы и публичных выступлений;
- развитие наблюдательности, внимания, способности учащихся к самостоятельному решению возникающих проблем;
- раннее знакомство с научными областями «Химия» и «Физика»;

Адресат программы – учащиеся в возрасте от 10 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 тулжит» (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. Возможно модульное построение программы с включением модулей по направлению «Технический английский язык», «Математика», «Квантошахматы».

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.

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 (являющимся обновляемым приложением №1).

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	Количество
	часов в неделю	часов всего
Нано	2	36
Математика	1	18
Итого		54

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование темы	Количество часов		
		Всего	В том числе	
			Теория	Практика
1.	Вводное занятие. Техника безопасности при работе в лаборатории	1	0,5	0,5
2.	Агрегатные состояния вещества. Свойства веществ	1	0,5	0,5
3.	Классификация химических веществ	1	0,5	0,5
4.	Признаки химической реакции: выделение газа	2	1	1
5.	Кейс «Много пены из ничего»	1	0,5	0,5

6.	Признаки химической реакции: выпадение или растворение осадка	2	1	1
7.	Кейс «Образование кристаллов»	1	0,5	0,5
8.	Признаки химической реакции: изменение цвета	2	1	1
9.	Кейс «Окрашивание пламени»	1	0,5	0,5
10.	Кейс «Химическая радуга»	1	0,5	0,5
11.	Работа по выполнению индивидуального кейса.	4	1	3
12.	Защита проектов	1	0	1
	Итого:	36	7,5	10,5

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.	Агрегатные состояния вещества. Свойства веществ	Твёрдые, жидкие, газообразные вещества. Свойства веществ: цвет, запах, вкус, плотность, твёрдость, растворимость	Изучение техники безопасности при работе с химическими веществами. Описание свойств предоставленных веществ
3.	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
4.	Признаки химической реакции: выделение газа	Химические реакции. Исходные вещества и продукты реакции. Химические формулы некоторых газов, образующихся в результате реакций, их отличительные свойства	Изучение техники безопасности при работе с соляной кислотой. Проведение опытов с образованием газов: взаимодействие цинка и соляной кислоты, «ныряющее яйцо»
5.	Кейс «Много пены из ничего»	Свойства пероксида водорода. Разложение	Изучение техники безопасности при работе с уксусной

		пероксида водорода. Катализаторы	кислотой, пероксидом водорода, перманганатом калия, аммиаком. Изучение и анализ различных источников информации. Проведение опытов с образованием большого количества пены: гашение соды уксусом, слоновья зубная паста (с перманганатом калия или аммиаком меди в качестве катализатора)
6.	Признаки химической реакции: выпадение или растворение осадка	Растворимые, малорастворимые и нерастворимые вещества. Основные цвета и консистенции осадков	Изучение техники безопасности при работе с гидроксидами и кислотами. Проведение опытов с образованием нерастворимых оснований (гидроксида меди (II) и гидроксида

			никеля(II)) и дальнейшим их растворением
7.	Кейс «Образование кристаллов»	Кристаллические и аморфные тела: строение решётки, свойства. Зависимость растворимости вещества от температуры	Изучение техники безопасности при работе с нагревательными приборами. Изучение и анализ различных источников информации. Проведение опытов с образованием кристаллов: «золотой дождь», «горячий лёд»
8.	Признаки химической реакции: изменение цвета	Причины изменения цвета веществ в результате химических реакций. Характерные цвета различных соединений	Изучение техники безопасности при приготовлении растворов. Проведение опытов с изменением цвета: «кровавые руки», «голубая бутылка»
9.	Кейс «Окрашивание пламени»	Огонь. Реакция горения. Причины изменения цвета пламени	Изучение техники безопасности при работе со спиртовкой. Изучение и анализ

			различных источников информации. Проведение опытов с изменением цвета пламени
10.	Кейс «Химическая радуга»	Цвета радуги, дисперсия света. Анализ результатов предыдущих опытов с целью выявления тех, которые дают растворы или осадки нужных цветов	Изучение техники безопасности при работе с кислотами и щелочами. Изучение и анализ различных источников информации. Проведение опытов по получению химических соединений всех цветов радуги
11.	Подготовка проектов. Учебно-исследовательская и проектная деятельность: особенности, этапы, жизненный цикл, результаты. Командообразование. Целеполагание		
12.	Защита проектов: стендовая, презентационная		

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.

Модуль Математика

Содержание программы (учебный план)

Учебный план содержит две основные формы занятий: теоретические занятия и практика. Обе формы являются неотъемлемой частью программы и являются необходимыми и достаточными для выполнения поставленных программой целей.

Учебный план (по модулям)

№	Название модуля	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Геометрия	1	3	4
2	Теория множеств	1	5	6
3	Теория вероятностей	1	4	5
4	Теория графов	2	1	3
Итого:		5	13	18

Учебный план (18 часов)

№	Название модуля	Количество часов		Форма аттестации
		Т	П	

1	I ГЕОМЕТРИЯ	1	3	4	Решение задач на развитие инженерной логики
1.1	Сетки. Координатная плоскость	1	0	1	
1.2	Основные виды фигур	0	1	1	
1.3	Построение фигуры по заданным точкам.	0	2	2	
2	II ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ	1	5	6	Решение практических задач
2.1	Основные свойства	1	0	1	
2.2	Математическая логика	0	2	2	
2.3	Прикладные задачи	0	3	3	
3	III ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	1	4	5	Решение практических задач
3.1	Определение, свойства	1	0	1	
3.2	Комбинаторика	0	2	2	
3.3	Области применения	0	2	2	
4	IV ТЕОРИЯ ГРАФОВ	2	1	3	Решение практических задач
4.1	Определение, свойства	1	0	1	
4.2	Поиск кратчайшего пути	1	0	1	
4.3	Транспортная задача	0	1	1	
Итого:		5	13	18	

Содержание программы и планируемые результаты

Модуль 1. Геометрия

Геометрия является базовым разделом математики, для понимания реального и физического мира вокруг, а также для визуализации данных.

Изучение основных видов фигур и их разверток, координатной плоскости. Построение фигур по заданным точкам на координатной плоскости.

Модуль 2. Теория множеств

Теория множеств необходима для определения пространств, соотношения и меры относительно друг друга. На множествах формируются основные законы математической логики и операции над ними.

Изучение множества и их виды в освоение теории множеств. Изучение основ математической логики. Проверка высказываний на истинность с использованием законов логики. Использование правил математической логики для реальной жизни.

Модуль 3. Теория вероятностей

Теория вероятностей служит для обоснования математической и прикладной статистики, которая в свою очередь используется при планировании и организации производства, при анализе технологических процессов, предупредительном и приемочном контроле качества продукции и для многих других целей. Впервые этот раздел математики начинал развиваться с теории азартных игр, далее развивался «Закон больших чисел». Сейчас теория вероятностей нашла применение в теории надежности, теории массового обслуживания, теоретической физике, геодезии, астрономии, теории стрельбы, теории ошибок наблюдений, теории автоматического управления и т.д.

Изучение основных методов комбинаторики. Изучение основной формулы вероятности, реализация полученных знаний. Структурированное преподнесение результатов собственной разработки, умение использовать формулу вероятности. Поиск процессов, отражающих вероятностный подход.

Модуль 4. Теория графов

Вся современная логистика основана на математических методах. Где расположить склады и сервисные пункты? Как распределить товары по вагонам и грузовикам, какими маршрутами все это отправить? Сколько товара держать на складе и как часто его пополнять? Как составить расписание поездов, самолетов, большого производства и даже спортивных соревнований? По большому счету это наука о том, как оптимально организовать процессы бизнеса и производства. Сюда, безусловно, относится логистика, а также многие другие задачи, например, из области финансов или телекоммуникаций. Сложность задач оптимизации заключается в

невообразимом множестве возможных решений. Чтобы продемонстрировать масштаб проблемы, давайте посмотрим на самый простой вариант расписания занятий.

Получение представления о графах, основные понятия и области применения, изучение методов кратчайшего пути на графе, исследование найденного пути. Анализ промежуточных результатов, эффективное обсуждение собственных и чужих идей. Изучение, моделирование и расчет транспортной задачи.