

Министерство образования и науки Самарской области

Государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования Самарской области
«Самарский областной центр детско-юношеского технического творчества»

Принята на заседании
Методического Совета
Протокол № 2

от « 20 » июля 2023г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа естественно-научной направленности

“Наноквантум. Проекты.”
(проектный модуль)

Возраст детей: 15 - 17 лет
Срок обучения: 1 год

Разработчик:
Ротарь Юрий Михайлович
педагог дополнительного образования

Тольятти, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	10
3. СОДЕРЖАНИЕ	12
4. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	14
5. ПРИЛОЖЕНИЕ 1. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.....	18
6. ПРИЛОЖЕНИЕ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	21

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа «Наноквантум. Проекты.» способствует приобщению учащихся к новейшим научно-техническим и информационным достижениям в области химии и биологии, а также формированию целостного, системного представления о нанотехнологиях и их составных частях и элементах, и неразрывности связей между составными частями нанотехнологических процессов.

Дополнительная общеобразовательная программа «Наноквантум. Проекты.» имеет **естественно-научную** направленность. Программы научно-технической направленности в системе дополнительного образования ориентированы на развитие творческих способностей и умений учащихся, организацию научно-исследовательской деятельности, профессионального самоопределения учащихся.

Образовательная программа «Наноквантум. Проекты.» создает благоприятные условия для развития творческих способностей учащихся, расширяет и дополняет базовые знания, дает возможность удовлетворить интерес в избранном виде деятельности, проявить и реализовать свой творческий потенциал, что делает программу актуальной и востребованной. Программа отвечает потребностям общества, формированию творческих способностей и развитию личности. Этими факторами определяется *выбор уровня и направленности программы.*

Разработка программы опирается на следующие **нормативные документы:**

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями от 29.12.2022 N 642-ФЗ)
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р)
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р).

Новизна программы заключается в использовании:

- в основе педагогического подхода лежит вытягивающая модель обучения. Перед обучающимися ставятся задачи, заведомо более сложные, чем те, с которыми они сталкивались в своей практике. Это побуждает к поиску информации, анализу и запросу на получение компетенций, а также формирует самостоятельность и ответственность;
- использование в обучении уникального оборудования даёт возможность работы в условиях реальной лаборатории;
- в рамках программы созданы условия для развития навыков самообразования и исследования, построения индивидуальной траектории обучения, формирования познавательных интересов, интеллектуальной и ценностно-смысловой сферы обучающихся; а также предоставлены возможности участия в конкурсах, выставках и фестивалях различного уровня.

Новизна дополнительной общеобразовательной программы «Наноквантум. Проекты.» заключается в следующем:

- программа интегрированная и построена с использованием межпредметных связей. Она объединяет в себе такие направления деятельности, как лабораторная деятельность, проектирование и современные компьютерные технологии. На протяжении проектного образовательного модуля обучающиеся работают с оборудованием и программным обеспечением и приобретают навыки, которые важны как для участия в командных проектах, так и для жизни в социуме;
- использование в учебном процессе проектных и исследовательских технологий способствует мотивации и приобретению нового опыта познавательной деятельности; использование в обучении уникального оборудования даёт возможность реального изготовления новых нанотехнологических технологий и материалов;
- в рамках программы созданы условия для развития навыков самообразования и исследования, построения индивидуальной траектории обучения, формирования познавательных интересов, интеллектуальной и ценностно-смысловой сферы обучающихся; предоставлены возможности участия в конкурсах, выставках и фестивалях различного уровня.

Актуальность программы обусловлена потребностью общества в технически грамотных специалистах в области нанотехнологий, а также необходимостью повышения мотивации к выбору научных и технических профессий и создания системы непрерывной подготовки будущих квалифицированных кадров, обладающих профессиональными компетенциями для развития отечественной науки и техники.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена творческо-практической направленностью, которая является стратегически важным направлением в развитии и воспитании учащихся.

Особое внимание в данной программе уделяется развитию мышления, умению свободно и осознанно применять сложное научное оборудование и методики. Развитие данных способностей важно при создании творческих и нанотехнологических проектов.

Для реализации образовательной программы используются технологии развивающего, исследовательского и проектного обучения, которые обеспечивают выполнение поставленных целей и задач образовательной деятельности.

Технологии развивающего обучения позволяют ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности учащихся и их реализацию, вовлекать учащихся в различные виды деятельности.

Исследовательские технологии развивают внутреннюю мотивацию ребёнка к обучению, формируют навыки целеполагания, планирования, самооценивания и самоанализа.

Метод проектов обеспечивает вариативность учебного процесса с учетом уровня подготовки, интересов учащихся и предполагает решение проблемы, предусматривающей, с одной стороны, использование разнообразных методов, средств обучения, а с другой - интегрирование знаний, умений из различных областей науки, техники, технологии, творческих областей.

Целью программы является развитие научно-технологических компетенций через решение исследовательских и изобретательских задач в проектной команде.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**

Образовательные:

- формирование умения эффективно организовывать все этапы работы над проектом;
- формирование умения использовать базовые понятия построения сложных лабораторных конструкций и технологических процессов;
- создание условий для получения первоначального практического опыта проектной работы.

Развивающие:

- обучение различным способам решения проблем творческого и поискового характера для дальнейшего самостоятельного создания способа решения проблемы;
- развитие образного, технического и аналитического мышления;
- формирование навыков поисковой творческой деятельности;
- формирование умения анализировать поставленные задачи, планировать и применять полученные знания при реализации творческих проектов;
- формирование навыков использования информационных технологий;

Воспитательные:

- воспитание личностных качеств: самостоятельности, уверенности в своих силах, креативности;
- формирование навыков межличностных отношений и навыков сотрудничества;
- воспитание интереса к деятельности программиста и последним тенденциям в этой отрасли;
- воспитание бережного отношения к техническим устройствам.

Адресат программы: программа ориентирована на обучение детей 15-17 лет. В этом возрасте перестраиваются познавательные процессы детей (мышление, память, восприятие), которые позволяют успешно осваивать научные понятия и оперировать ими, что позволяет в рамках программы ставить перед детьми сложные задачи, а также использовать сложное оборудование, специализированные компьютерные программы. Учащиеся этого возраста, имеющие достаточную базовую подготовку, уже интересуются конструированием, моделированием, созданием дизайна с применением компьютерных технологий, поэтому содержание программы адаптировано к данному возрасту.

Наполняемость групп: до 12 человек.

Предполагаемый состав групп: дети возраста 15-17 лет, группа формируется в зависимости от возраста детей.

Условия приема: группы формируются из числа обучающихся, успешно прошедших обучение на углубленном и базовом модуле.

Сроки реализации программы: 1 год.

Особенности реализации программы. Количество часов, разделов и тем учебно-тематического плана носят рекомендательный характер. Педагог дополнительного образования может уменьшать или увеличивать количество часов, разделов с учётом интересов, потребностей, уровня подготовки учащихся.

Формы и режим занятий.

Обучение проводится в очной форме. **Дистанционная** поддержка образовательного процесса осуществляется с помощью веб-сервиса Сферум.

Занятия проводятся один раз в неделю. Продолжительность одного учебного занятия 2 академических часа, продолжительность учебного часа – 45 минут. Кратность занятий и их продолжительность обосновывается рекомендуемыми нормами СанПин 2.4.4.3172-14, целью и задачами программы.

Данная программа является составной частью комплексной программы подготовки и поэтому именно в этой части программой регламентируются встречи с наставником 2 часа в неделю для консультаций и освоения базовых "хардовых" навыков. Самостоятельная подготовка,

решение кейсов в проектных командах не ограничивается присутственными часами и расписанием квантума.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

Формы занятий. Практическая работа над проектами. Также программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия).

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий: создание безопасных технических условий, благоприятного психологического климата, наличие динамических пауз, периодическая смена деятельности.

Особенности реализации программы. Количество часов, разделов и тем учебно-тематического плана носят рекомендательный характер. Педагог дополнительного образования может уменьшать или увеличивать количество часов, разделов с учётом развития проекта и необходимостью получения дополнительных знаний учащимися.

Ожидаемые результаты обучения по образовательному компоненту:

- знает и умеет анализировать проблемы, требующие решения;
- знает и умеет выбирать цели и ставить задачи проекта;
- разбирается в жизненном цикле проекта;
- умеет работать на лабораторном оборудовании;
- умеет работать с различными химическими и биологическими методиками;
- знает и умеет составлять документацию и презентацию к проекту;
- умеет грамотно строить защиту проекта.

Ожидаемые результаты обучения по развивающему компоненту:

- находит решение проблемы;
- использует различные источники информации: интернет, книги и журналы, мнение экспертов;
- сотрудничать и оказывать взаимопомощь, доброжелательно и уважительно строить свое общение со сверстниками и взрослыми;
- продуктивно участвует в проектной деятельности;
- умеет самостоятельно планировать пути достижения целей, соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль и коррекцию своей деятельности в процессе достижения результата.

Ожидаемые результаты обучения по воспитательному компоненту:

- во время обсуждения (беседы, мозгового штурма) выдвигает собственные идеи;
 - не нуждается в постоянной помощи педагога; умеет следовать инструкциям;
 - умеет работать в группе;
 - демонстрирует осведомленность и интерес к инженерным наукам;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, мотивация к целенаправленной познавательной деятельности с целью приобретения профессиональных навыков в инженерном деле;
- соблюдает ТБ, бережно относится к оборудованию и техническим устройствам.

Психолого-педагогический мониторинг результатов образовательного процесса

Психолого-педагогический мониторинг – это систематическая оценка уровня освоения дополнительной программы в течение учебного года. Он складывается из следующих компонентов.

Входной контроль осуществляется на первых занятиях с целью выявления стартового образовательного уровня развития детей в форме анкетирования обучающихся.

Оперативный контроль осуществляется на каждом учебном занятии с целью отслеживания освоения текущего программного материала, коррекции практических умений.

Промежуточный контроль проводится по завершению каждого кейса в форме тестирования или презентации выполненных проектов.

Итоговый контроль выполняется по результатам окончания программы в форме презентации итогового инженерного проекта

В конце учебного года результаты всех диагностических процедур обобщаются и определяется уровень результатов образовательной деятельности каждого обучающегося – интегрированный показатель, в котором отображена концентрация достижений всех этапов и составляющих учебно-воспитательного процесса. Возможные уровни освоения обучающимся образовательных результатов по программе - низкий (Н), средний (С), высокий (В).

Оценка уровня освоения программы осуществляется по **следующим параметрам и критериям.**

Высокий уровень освоения программы:

- По показателю теоретической подготовки: обучающийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- По показателю практической подготовки: обучающийся овладел на 100-80% предметными умениями, навыками и метапредметными учебными действиями, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не

испытывает особых трудностей; самостоятельно выполняет практические задания с элементами творчества;

- По показателю творческой активности: обучающийся проявляет ярко выраженный интерес к творческой деятельности, к достижению наилучшего результата, коммуникабелен, активен, склонен к самоанализу, генерирует идеи, является участником и призером конкурсных мероприятий городского и выше уровня.

Средний уровень освоения программы:

- По показателю теоретической подготовки: у обучающегося объём усвоенных знаний составляет 79-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;
- По показателю практической подготовки: у обучающегося объём усвоенных предметных умений, навыков и метапредметных учебных действий составляет 79-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- По показателю творческой активности: обучающийся имеет устойчивый интерес к творческой деятельности, стремится к выполнению заданий педагога, к достижению результата в обучении, инициативен, является участником конкурсного мероприятия учрежденческого уровня.

Низкий уровень освоения программы:

- По показателю теоретической подготовки: обучающийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; как правило, избегает употреблять специальные термины;
- По показателю практической подготовки: обучающийся овладел менее чем 50%, предусмотренных предметных умений, навыков и метапредметных учебных действий; испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания с помощью педагога;
- По показателю творческой активности: обучающийся пассивен, безынициативен, со сниженной мотивацией, нет стремления к совершенствованию в выбранной сфере деятельности, не может работать самостоятельно, отказывается участвовать в конкурсных мероприятиях.

Подведение итогов реализации программы

В соответствии с календарно-тематическим планом в конце учебного года проводится итоговая аттестация обучающихся в форме презентации итоговых проектов.

Сведения о проведении и результатах итоговой аттестации, обучающихся фиксируются педагогом в журнале учета работы педагога дополнительного образования.

По окончании обучения обучающиеся получают свидетельства об освоении проектного модуля дополнительной образовательной программы «Наноквантум. Провект».

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела	Часов всего	Количество часов		форма контроля
			теория	практика	
	Модуль 1. Теоретико-методологические основы формирования деятельности проектной деятельности.	14	6,5	7,5	
1.	Понятия «проект» и «проектная деятельность».	2	1,5	0,5	опрос
2.	Примеры проектов. Анализ.	2	0	2	дискуссия
3.	Содержание и этапы проектной деятельности. Жизненный цикл проекта.	2	1	1	тестирование
4.	Принципы организации управления проектом.	2	1	1	опрос
5.	Участники проекта. Проектные роли.	2	1	1	опрос
6.	Анализ и классификация источников финансирования проекта.	2	1	1	практическая работа
7.	Завершение работы над проектом: оценка, отчет, рефлексия.	2	1	1	тестирование
	Модуль 2. Практическая реализация проекта.	58	13,5	40,5	
8.	Разработка идеи как первый этап подготовки проекта.	2	1	1	опрос
9.	Выявление и формулировка проблемы.	2	1	1	практическая работа
10.	Исследование аналогов.	2	0	2	
11.	Нахождение научно-технологических решений проекта и их реализация в лабораторных условиях.	4	1	3	практическая работа
12.	Ожидаемые результаты проекта и способы их оценки.	2	0,5	1,5	практическая работа
13.	Планирование работы по проекту. Определение точек контроля.	2	1	1	практическая работа
14.	Подбор элементной базы проекта.	4	2	2	практическая работа
15.	Работа над обеспечением автоматического контроля химических и биологических процессов при реализации проекта.	6	2	4	практическая работа

16.	Работа над эргономичностью проекта.	6	2	4	практическая работа
17.	Работа с световыми и зондовым микроскопами, спектрофотометрическими и рефрактометрическим оборудованием.	6	2	4	практическая работа
18.	Сборка и настройка лабораторного и технологического оборудования, спроектированного по итогам проекта.	8	2	6	практическая работа
19.	Составление бюджета проекта.	4	1	3	практическая работа
20.	Подготовка документации и презентационных материалов к проекту.	4	0	4	практическая работа
21.	Подготовка презентации проекта	2	0	2	практическая работа
22.	Защита проекта.	2	0	2	презентация
23.	Рефлексия деятельности. Дальнейшее развитие проекта.	2	0	2	рефлексия
	Итого:	72	20	52	

СОДЕРЖАНИЕ

Модуль 1. «Теоретико-методологические основы формирования проектной деятельности.»

14 часов / 7 занятий

Теория: Понятия «проект» и «проектная деятельность». Содержание и этапы проектной деятельности. Текущее состояние и мировые тенденции в области управления проектами. Жизненный цикл проекта. Принципы организации управления проектом. Организационная структура. Виды оргструктур. «Матричный» конфликт – причины и следствия. Принципы выбора оргструктуры. SMART-анализ. SWOT-анализ. Стратегическое планирование и его инструментарий. Ожидаемые результаты проекта и способы их оценки. Оценка рисков. Критерии и индикаторы. Документирование результатов. Приемы обоснования устойчивости проекта. Определение точек контроля. Виды планирования. Бюджет или смета расходов как ключевой этап разработки проекта. Типы и виды сопроводительных документов к проекту. Оценка и отчет.

Практика: Примеры проектов. Анализ. Сравнительный анализ различных подходов управления проектной деятельностью: IPMA, PMI, PRINCE-2. Анализ стейкхолдеров проекта. Построение карта эмпатии, карты пользовательского опыта. Распределение проектных ролей. Разработка идеи как первый этап подготовки проекта. Логическая таблица для составления проекта. Выявление и формулировка проблемы. Технологии «мозгового штурма». Паспорт проектной идеи. Практическая работа по составлению бюджета проекта. Оформление проектной документации. Подготовка презентации проекта. Защита проектов. Рефлексия деятельности. Дальнейшее развитие проекта.

Модуль 2 «Практическая реализация проекта». 58 часов / 29 занятий

Цели:

- применить на практике все свои знания, закрепить и развить свои лабораторные навыки, полученные ранее на базовом и углубленном модулях.
 - проверить практическую реализацию технологических решений. Найти ошибки и провести работу над их устранением.
 - научиться составлять технически грамотную документацию к проекту. Научиться делать качественные и содержательные презентационные материалы.
- научиться уверенно проводить защиту проекта.

Содержание. Выявление аналогов. Нахождение технологических решений проекта и их реализация различными методами. Подбор элементной базы проекта. Работа над автоматическим контролем работы технологического оборудования. Работа над эргономичностью проекта. Работа с различным лабораторным оборудованием, химическими и биологическими методами.

Обучающиеся начинают работать над проектом, разделяя его техническую составляющую на части. Каждый член команды занимается тем, что ему предпочтительнее и в чем у него наиболее развиты умения и навыки. Работы над направлениями проекта ведутся в параллельном режиме.

Обучающиеся осваивают сборку сложных лабораторных устройств и взаимодействие его отдельных частей. Учатся выявлять сильные и слабые стороны проекта и возможности устранения ошибок при проектировании.

Обучающиеся осваивают подготовку документации, делают презентации и видеоролики для будущей защиты.

Предметные компетенции:

- навыки работы с лабораторным оборудованием;
- навыки работы с химическими и биологическими методиками;
- навыки работы с реактивами.

Гибкие компетенции:

- укрепление навыков групповой и командной работы.
- навыки изобретательской деятельности
- навыки публичного выступления.

РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Календарный график

Количество учебных недель по программе – 36.

Количество учебных дней по программе – 36.

Каникул нет.

Начало учебного года – 1 сентября, окончание – 31 мая.

Календарно-тематический план представлен в Приложении 1.

Методическое обеспечение

1. Педагогические технологии, методы, приемы и формы организации образовательного процесса

При реализации программы используются следующие педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

В ходе работы над кейсом целесообразно использовать следующие методы, приемы, средства и формы организации, внесенные в таблицу.

№	Формы организации	Методы и приемы	Дидактический материал	Формы контроля
1	Лекция с разбором решения практического задания	устное изложение с визуальным рядом, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся материал;	Видео, приложения, шаблоны файлов, веб-доски и веб-плакаты.	Проверка синхронного выполнения материала лекции.
2	Обсуждение, рефлексия рассмотренных тем	устный опрос в ходе демонстрации видеоряда	Видео-презентация	рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающихся
3	Практическое задание, сходное с разбиравшимся на лекции;	репродуктивный практический метод; частично-поисковый	Видео, шаблоны исходных файлов, веб-плакаты	Просмотр хода выполнения; обсуждение итогов
4	Проект	исследовательский метод практический метод частично-поисковый	Веб-доски и веб-документы, видео, инструкции по работе над проектом, шаблоны файлов	Защита проекта
5	Соревнование	практический метод	Веб-доски и веб-документы	Подведение итогов.
6	Исследование	исследовательский метод	Презентация, видео, описание хода исследования и т.д.	Конференция

2. Учебно-методический комплекс программы

Для реализации программы используются:

- авторские учебные видео и презентации, раздаточный материал к каждой теме;
- специализированная литература по тематике;
- наборы документации к применяемому оборудованию,
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом,
- плакаты, фото и видеоматериалы,
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

использованной при составлении программы

1) Буйлова, Л.Н. Методические рекомендации по подготовке авторских программ дополнительного образования детей / Л.Н. Буйлова, Н.В. Кленова, А.С. Постников [Электронный ресурс] / Дворец творчества детей и молодежи. В помощь педагогу. – Режим доступа: <http://doto.ucoz.ru/metod/>.

2) Закон Российской Федерации «Об образовании» № 273-ФЗ, 26.12.2012 г. [Электронный ресурс] / Министерство образования и науки Российской Федерации. – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/2974/файл/1543/12.12.29-ФЗ_Об_образовании_в_РФ

3) Конасова, Н.Ю. Оценка результатов дополнительного образования детей. ФГОС. / Н.Ю. Конасова. - Волгоград: Учитель, 2016. – 121с. – (Образовательный мониторинг).

4) Концепция развития дополнительного образования детей. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р. [Электронный ресурс] / Дополнительное образование: информационный портал системы дополнительного образования детей. – Режим доступа: <http://dopedu.ru/poslednie-novosti/kontseptsiya>.

5) Кучма, В.Р. Гигиена детей и подростков при работе с компьютерными видеодисплейными терминалами. / В.Р. Кучма. - М. : Медицина, 2000. - 160 с.

6) Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ № 09-3242 от 18.11.2015 г. [Электронный ресурс] / Самарский дворец детского и юношеского творчества. – Режим доступа: pioner-samara.ru/sites/default/files/docs/metodrek_dop_rf15.doc.

7) Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ. Письмо Министерства образования и науки Самарской области от 03.09.2015 г. № МО-16-09-01/826-ту [Электронный ресурс] / Самарский дворец детского и юношеского творчества. - Режим доступа: <http://pioner-samara.ru/content/metodicheskaya-deyatelnost> .

8) Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41Г «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей». [Электронный ресурс] / Дополнительное образование: информационный портал системы дополнительного образования детей. – Режим доступа : <http://dopedu.ru/poslednie-novosti/novie-sanpin-dlya-organizatsiy-dod>.

9) Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». [Электронный ресурс]/ Дополнительное

образование: информационный портал системы дополнительного образования детей. – Режим доступа: <http://dopedu.ru/normativno-pravovoe-obespechenie/normativno-pravovie-dokumenty-i-materialy-po-organizatsii-dopolnitelnogo-obrazovaniya-detey>.

10) Кеннет С. Рубин Основы Scrum. М.: «Вильямс», 2016

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Сроки	№ занятия	Раздел, тема занятия	Форма занятия. Форма подведения итогов	Количество часов	
				Теория	Практика
		Модуль 1. Теоретико-методологические основы формирования проектной деятельности.	14	6,5	7,5
04 – 10 сентября	1	Понятия «проект» и «проектная деятельность».	Лекция, опрос	1,5	0,5
11 – 17 сентября	2	Примеры проектов. Анализ.	Дискуссия	0	2
18 – 24 сентября	3	Содержание и этапы проектной деятельности. Жизненный цикл проекта.	Лекция, тестирование	1	1
25 сентября – 01 октября	4	Принципы организации управления проектом.	Лекция, опрос	1	1
02 – 08 октября	5	Участники проекта. Проектные роли.	Лекция, опрос	1	1
09 – 15 октября	6	Анализ и классификация источников финансирования проекта.	Лекция, практическая работа	1	1
16 – 22 октября	7	Завершение работы над проектом: оценка, отчет, рефлексия.	Лекция, тестирование	1	1
		Модуль 2. Практическая реализация проекта.	58	13,5	40,5
23 – 29 октября	8	Разработка идеи как первый этап подготовки проекта.	Опрос	1	1
30 октября - 05 ноября	9	Выявление и формулировка проблемы.	Практическая работа	1	1
06 - 12 ноября	10	Исследование аналогов.	Практическая работа	0	2
13 - 19 ноября	11	Нахождение научно-технологических решений проекта и их реализация в лабораторных условиях.	Лекция. Практическая работа	1	1
20 - 26 ноября	12	Нахождение научно-технологических решений проекта и их реализация в лабораторных условиях.	Практическая работа	0	2
27 ноября – 03 декабря	13	Ожидаемые результаты проекта и способы их оценки.	Лекция. Практическая работа	0,5	1,5
04 – 10 декабря	14	Планирование работы по проекту. Определение точек контроля.	Лекция. Практическая работа	1	1
11 – 17 декабря	15	Подбор элементной базы проекта.	Практическая работа	2	0

18 – 24 декабря	16	Подбор элементной базы проекта.	Практическая работа	0	2
25 декабря– 31 декабря	17	Работа над обеспечением автоматического контроля химических и биологических процессов при реализации проекта.	Лекция. Практическая работа	1	1
II полугодие					
08 - 14 января	18	Работа над обеспечением автоматического контроля химических и биологических процессов при реализации проекта.	Лекция. Практическая работа	1	1
15 - 21 января	19	Работа над обеспечением автоматического контроля химических и биологических процессов при реализации проекта.	Практическая работа	0	2
22 - 28 января	20	Работа над эргономичностью проекта.	Лекция. Практическая работа	1	1
29 января - 04 февраля	21	Работа над эргономичностью проекта.	Лекция. Практическая работа	1	1
05-11 февраля	22	Работа над эргономичностью проекта.	Практическая работа	0	2
12 - 18 февраля	23	Работа с световыми и зондовым микроскопами, спектрофотометрическими и рефрактометрическим оборудованием.	Лекция. Практическая работа	1	1
19 - 25 февраля	24	Работа с световыми и зондовым микроскопами, спектрофотометрическими и рефрактометрическим оборудованием.	Лекция. Практическая работа	1	1
26 февраля - 03 марта	25	Работа с световыми и зондовым микроскопами, спектрофотометрическими и рефрактометрическим оборудованием.	Практическая работа	0	2
04 - 10 марта	26	Сборка и настройка лабораторного и технологического оборудования, спроектированного по итогам проекта.	Лекция. Практическая работа	1	1
11 - 17 марта	27	Сборка и настройка лабораторного и технологического оборудования, спроектированного по итогам проекта.	Лекция. Практическая работа	1	1
18 - 24 марта	28	Сборка и настройка лабораторного и технологического оборудования, спроектированного по итогам проекта.	Практическая работа	0	2
25 марта – 31 марта	29	Сборка и настройка лабораторного и технологического оборудования, спроектированного по итогам проекта.	Практическая работа	0	2
01-07 апреля	30	Составление бюджета проекта.	Лекция. Практическая работа	1	1
08 - 14 апреля	31	Составление бюджета проекта.	Практическая работа	0	2
15 - 21 апреля	32	Подготовка документации и презентационных материалов к проекту.	Практическая работа	0	2
22 - 28 апреля	33	Подготовка документации и презентационных материалов к проекту.	Практическая работа	0	2
29 апреля – 05 мая	34	Подготовка презентации проекта	Практическая работа	0	2

06 – 12 мая	35	Защита проекта.	Презентация	0	2
13 - 19 мая	36	Рефлексия деятельности. Дальнейшее развитие проекта.	Рефлексия	0	2
Всего часов:				20	52
ИТОГО:				72	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Входная диагностика

Входная диагностика проводится на первом занятии.

Ход проведения диагностики

Обучающиеся разбиваются на группы (пары) и выполняют задания. Использовать можно любые источники: Интернет, собственные знания, учебные пособия, которые находятся в кабинете. Время выполнения заданий каждого тура ограничено. По окончании каждого тура обучающиеся презентуют результаты своей работы. Если ребенок не хочет работать в группе, можно разрешить ему выполнение заданий индивидуально, отразив это в диагностической карте в метрике «Умение работать в команде».

I. Теоретический тур.

Провести анализ развития нанотехнологических методов в ретроспективе и в частности за последние 30–40 лет. Необходимо выявить тренды в видоизменениях методов нанотехнологий. Какие наноматериалы и методы их получения будут востребованы в ближайшие годы?

II. Практический тур

Провести синтез наиболее простых наноматериалов, протестировать их и оценить возможности их использования в различных областях. Ограничение: использование только оборудования и реактивов, имеющихся в кабинете наноквантума.

Наставник методом наблюдения определяет уровень hard и soft skills, определяя их как высокий, средний и низкий. Результат диагностики заносится в карту.

Примерный вид диагностической карты

ФИО	
Метрика	Уровень
Умение осуществлять эффективный поиск информации	В / С / Н
Общая предметная осведомленность	В / С / Н
Умение работать в команде	В / С / Н
Лабораторные и технологические навыки	В / С / Н
Умение презентовать выполнение задания	В / С / Н

Итоговая аттестация

При подготовке к защите проекта учащимся необходимо подготовить презентацию и доклад, в котором отражаются основные этапы работы над проектом, основные результаты работы. Можно предложить в помощь обучающимся заполнить следующий шаблон:

1. Аннотация.
2. Содержание.
3. Постановка задачи:

- a. актуальность и проблематика проекта
 - b. исследование существующих аналогов
4. Описание проекта:
- a. техническое задание)
 - b. описание необходимых ресурсов
 - c. планирование работы по проекту
5. Тестовые примеры
- a. результаты работы по проекту
 - b. Скриншоты/фото результатов работы
 - c. пути улучшения результатов

Лист оценивания проекта

<i>Критерий оценивания</i>	<i>Группа 1</i>	<i>Группа 2</i>	<i>...</i>
Актуальность проекта			
Соответствие содержания проекта заявленной проблематике			
Техническая сложность разработанного устройства/решения			
Оригинальность устройства/решения			
Степень разработанности устройства/решения			
Итоговое количество баллов			

Паспорт проектной работы

Паспорт проектной работы сдаётся вместе с защитой проекта, оформляется в течение всего времени работы над проектом.

Также может сдаваться на проверку отдельно от проектной работы, так как иногда подготавливается до начала выполнения работы. Ниже представлена примерная структура документа, которая соответствует всем этапам жизненного цикла проекта.

Название раздела	Комментарии
Название проекта	указывается в самом начале
Автор(ы) проектной работы	указываются принимающие участие в написании проекта, Ф. И. О. указываются полностью
Руководитель (научный руководитель)	указывается наставник, курирующий написание проектной работы, Ф. И. О. указываются полностью.
Консультанты проектной работы	указываются наставники или внешние эксперты, которые оказывали консультационную помощь при создании проектной работы
Квантум (ы)	квантум, к которому относится проектная работа;
Проблема, которую решает проектная работа	указывается формулировка проблемы проекта
Цель проекта	в данном разделе необходимо указать цель, которая была выдвинута при выполнении проектной работы (берётся из введения проектной работы)
Задачи проекта	указываются все задачи, которые были определены для решения поставленной цели проекта (берутся из введения проектной работы).
Результат проекта (продукт проектной деятельности)	указывается, что является продуктом, например, модель, устройство, программное решение и пр.
Состав проектной команды	указать ФИО членов проектной команды с указанием их ролей в проекте
Основные этапы работы над проектом.	данном разделе необходимо описать основные этапы, в соответствии с жизненным циклом проекта, и описать, что было сделано на каждом из этапов
Материально-техническое обеспечение проекта, бюджет проекта	Здесь необходимо отразить, какие материально-технические средства потребовались для выполнения проектной работы, сколько затрат потребовала проектная работа
Коммерциализация проекта	Здесь может быть описание того, сколько будет стоить внедрение результатов проекта в массовое производство
Пути развития проекта	можно описать как можно развить проект в дальнейшем

