

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ МОЗДОКСКИЙ ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА**

ПРИНЯТО

на педагогическом совете
Протокол № 7
от «23» мая 2022г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель
Методического Совета
Калоева Б.А.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБУДО
ЦДТ Моздокского района
Алавердова Л.А.
Приказ № 678
от «30» августа 2022г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА
технической направленности.
«Хайтек»**



**Срок освоения программы – 2 года
Возраст обучающихся – 10-18 лет**

Составители программы:
методист Сараева А.В.,
педагог дополнительного
образования
Побережный Д.Ю.

Моздок
2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В условиях глобализации рынков для обеспечения конкурентного преимущества производимого продукта необходимо обладать высоким уровнем компетенций, необходимых для его создания и производства.

Создание устройств, позволяющих облегчить человеческий труд, всегда было притягательной и интересной задачей. В условиях быстро развивающегося мира, в обстановке его стремительной цифровизации особую роль занимает разработка устройств, способных собирать и обрабатывать данные, производить вычисления и выполнять рутинную работу автоматически. К таким устройствам относятся всевозможные датчики, носимые устройства наподобии фитнес-браслетов, смартфоны, устройства автоматизации, элементы умного дома, роботы-пылесосы, приводные устройства роботов – редукторы и сервомоторы.

Для возможности создания таких устройств необходимо владеть большим количеством компетенций в области приборостроения, проектирования исполнительных механизмов, программирования, конструирования, инженерного проектирования и использования станков с числовым программным управлением (ЧПУ), 3D принтеров и другого производственного оборудования.

Направленность программы

Программа «Хайтек» имеет техническую направленность. Программа будет реализована в квантуме «Хайтек» и предусматривает развитие творческих способностей обучающихся, формирование специальных знаний, умений, навыков, а также формирование и развития *soft* и *hard* компетенций.

Программа модифицирована с учетом возрастной категорией.

Программа «Хайтек» соответствует основному законодательству, регламентирующему реализацию дополнительных образовательных программ, а именно:

- Федеральный закон РФ от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ № 273);
- Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2014 №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2021 года»;
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г.»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 09 ноября 2018 г. №196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам»;
- Указ Президента РФ от 7 мая 2012 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;
- Стратегия развития воспитания в РФ (2015–2025) (утв. Распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Минобрнауки РФ от 09.11.2018 г. N 196);
- Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», (утв. Постановлением Главного государственного

санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28) и СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) без-вредности для человека факторов среды обитания» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №2). Приказ действует до 1 сентября 2027 года;

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневные программы);
- Распоряжение Министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2019 года N P-139 об утверждении Методических рекомендаций по созданию детских технопарков «Кванториум» в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».
- Устав МБУДО Моздокского ЦДТ.

Актуальность и практическая значимость

Современное общество, являясь стремительно развивающейся системой, ориентирует детей на овладение постоянно растущим кругом знаний и дисциплин.

Мы живём в эпоху бурного развития современных технологий в промышленности. Российская экономика испытывает дефицит высококвалифицированных специалистов в науке и промышленности. Предприятия оснащаются современным технологическим оборудованием, что накладывает повышенные требования на будущих работников.

Особая роль в развитии экономики России отведена инженерам- конструкторам. Перед ними стоит задача по разработке новых типов машин и механизмов, изучению космоса, созданию новых видов оборонной техники.

Дети, являясь неутомимыми генераторами энергии, могут предлагать технические решения, которые креативны, оригинальны и позволяют реализовывать их творческие возможности. Данная программа – направлена на поиск новых идей, открытий, толчков к развитию нестандартного мышления.

В ходе изучения программы у детей появляется много возможностей для участия в различных конкурсах, проектах; развития творческого и инженерного мышления. Это прекрасный шанс для ребят чему-то научиться, важный творческий стимул, потому что делать что-то просто для себя дома « на коленке» – это одно, а когда работа выносится на всеобщее обозрение, на соревнования, да еще и получает хороший приз – это совсем другое. Несомненным плюсом является также общение в среде единомышленников.

Знания, полученные в ходе освоения программы, на практике помогают глубже изучить некоторые темы по другим предметам и направлениям, позволят раскрыть потенциал учащегося и помочь ему в дальнейшем с выбором будущей профессии.

Своевременное внедрение представлений об инженерно-техническом творчестве, как о престижной сфере деятельности, способствует эффективной реализации личностных жизненных стратегий, формирует устойчивый интерес молодого поколения к этому виду творчества, содействует процессу совершенствования системы профориентации и подготовки квалифицированных инженерно-технических кадров для высокотехнологичных и инновационных отраслей.

Полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев навыками творчества сегодня, они сумеют применить их с нужным эффектом в своих трудовых делах в дальнейшем.

Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося,

определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором. Программа мотивирует обучающихся инженерно-технического профиля к повышению уровня компетенций в сфере цифровизации промышленности.

Отличительной особенностью программы является то, что она основана на проектной деятельности, базируется на технологических кейсах, предусматривает привитие обучающимся навыков прохождения полного жизненного цикла создания инженерного продукта, сквозных изобретательских компетенций.

В ходе практических занятий по программе вводного модуля обучающиеся получают навыки работы на высокотехнологическом оборудовании, познакомятся с теорией решения изобретательских задач, основами инженерии и работ с электронными компонентами, выявят разные способы практического применения, а также определяют наиболее интересные направления для дальнейшего практического изучения, в том числе основы начального технологического предпринимательства.

В ходе практических занятий по программе базового, углубленного и проектного модуля предлагается не просто познакомить обучающихся с современным технологичным оборудованием, а научить их генерировать идеи по применению этого оборудования в разработке и решении конкретных задач.

Хайтек-цех – это высокотехнологичная лаборатория прототипирования, оснащенная 3D принтерами, станками с ЧПУ, паяльным и другим оборудованием. Здесь можно изготовить практически любую деталь или устройство, начиная от статуэтки любимого персонажа и заканчивая электронным устройством. Это место, где идеи превращаются в вещи.

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что современное информационное общество требует постоянного обновления и расширения профессиональных компетенций. Необходимо улавливать самые перспективные тенденции развития современного мира, шагать в ногу со временем. В процессе реализации данной программы формируются и развиваются умения и навыки в области цифрового производства, новые компетенции, которые необходимы для успешности в профессиональной реализации, систематизируются и значительно расширяются теоретические и практические знания по работе с высокотехнологичным оборудованием, обучающиеся имеют возможность ориентироваться на профессии будущего, в том числе из «Атласа новых профессий». Программа ориентирована на обеспечение самоопределения личности и ее самореализации.

Адресат программы: дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Хайтек» ориентирована на детей 10-18 лет, соответствующих подростковому возрасту. Смешанные по возрасту группы способствуют ускоренному освоению младшими подростками познания системы межличностных отношений, примером которых являются старшие подростки.

Количество человек в группе: рекомендуемая наполняемость группы от 10 до 12 человек.

Сроки реализации программы: данная программа реализуется в течение 2 лет.

Срок освоения программы: в течение двух учебных лет, а именно:

- вводный модуль – 72 часа (4, 18 недель);
- базовый модуль – 72 часа (4, 18 недель);

- углубленный модуль – 90 часов (4,5 месяца, 18 недель);
- проектный модуль – 90 часов (4,5 месяца, 18 недель).

Режим занятий: 2 часа, 2 раза в неделю (с 10-минутным перерывом между академическими часами) в форме практических занятий с теоретической частью. На углубленном и проектном модулях дополнительный час в неделю выделяется на изучение «гибких навыков» (soft-skills), необходимых для эффективного освоения навыков проектной деятельности.

Объем программы: 324 часа.

Модули освоения программы.

Структура программы содержит разные модули обучения. Освоение программы включает четыре преемственных модуля – вводный, базовый, углубленный и проектный.

- На вводный модуль зачисляются все желающие по заявлению обучающихся или законных представителей.
- На базовый модуль принимаются обучающиеся, освоившие вводный модуль на высоком и среднем уровне.
- На углубленный модуль принимаются обучающиеся, освоившие базового модуля на высоком и среднем уровне.
- На проектный модуль принимаются обучающиеся, освоившие углубленного модуля на высоком и среднем уровне.

Форма работы: программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: групповая, индивидуальная лабораторная работа, исследовательская, практическая, проектная работа, экскурсия, организационно - деятельностьная игра, конференция, демонстрационная, фронтальная, групповая и командная работа, самостоятельная.

Форма обучения: очная; очно-заочная с применением технологий дистанционного образования (при необходимости).

Формы аттестации/контроля

Виды контроля	Содержание	Методы
Входной	Начальный уровень подготовки учащихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью.	Изучение теории
Промежуточный	Освоение учебного материала за полугодие, позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН учащихся, в соответствии с пройденным материалом программы	Демонстрация результатов самостоятельной работы
Итоговый	Проектная деятельность. Освоение учебного материала за учебный год, предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям	Защита проекта

Формы отслеживания и фиксации результатов

В течение учебного года для определения уровня усвоения программы учащимися осуществляются диагностические срезы:

- входная диагностика – Изучение теории, где выясняется стартовый уровень ЗУН обучающегося;
- промежуточная диагностика позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН обучающихся, в соответствии с пройденным материалом программы;
- итоговая диагностика проводится в конце учебного года (демонстрация и публикация проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных

- уровень ЗУН обучающихся, в соответствии с пройденным материалом программы;
- итоговая диагностика проводится в конце учебного года (демонстрация и публикация проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов.

Педагог фиксирует деятельность и результаты учащихся в сводную таблицу результатов обучения. Итоговые результаты контроля фиксируются в диагностической карте (Приложение 3).

Оценочные материалы

Текущий контроль, как проверка учебных достижений, теоретических знаний и практических навыков, производится в ходе осуществления образовательной деятельности согласно учебному плану.

Промежуточная аттестация, как оценка уровня достижения результатов освоения программы обучающимися вводного модуля производится в соответствии с «Критериями оценивания вводного модуля» (Приложение 1), а оценка базового, углубленного и проектного модуля производится в соответствии с критериями и показателями «Матрицы soft и hard компетенций» (Приложение 2) в конце каждого полугодия в соответствии с учебным планом.

Количество баллов, набранных обучающимися согласно «Матрице soft и hard компетенций», определяет уровень успешности освоения содержания настоящей программы и является критерием перевода на следующий уровень программы по данному направлению при наличии мест.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение

Аудитория вместимостью не менее 10 человек, соответствующей санитарно-гигиеническим требованиям, правилам пожарной безопасности, нормам охраны труда обучающихся и педагогов.

Компьютерное оборудование:

- Персональные компьютеры для работы с 3Д моделями с предустановленной операционной системой и специализированным ПО- 11 шт;
- Мониторы - 11 шт;
- Клавиатура USB - 11 шт;
- Мышь USB - 11 шт.
- МФУ – 2 шт.
- Плоттер -1 шт.

Профильное оборудование:

- 3D-принтер учебный с принадлежностями - 11 шт;
- Фрейзер учебный с принадлежностями - 2 шт;
- Лазерный гравёр учебный -1 шт;
- Паяльная станция - 5 шт;
- Ручной инструмент- 5 комп.
- Токарный станок – 1 шт.
- Пылесос – 3 шт.
- УФ принтер – 1 шт.
- Шлифовальный станок – 2 шт.
- Сверлильный станок – 1 шт.
- Торцовочная пила – 2 шт.

- Гравировальный станок – 2 шт.
- Ручной электроинструмент – 5 шт.
- Конструктор станков – 11 шт.
- Термоклеевой пистолет – 2 шт.
- Измерительные приборы – 11 шт.
- Набор сверл – 2 шт.
- Набор метчиков и плашек – 2 шт.

Программное обеспечение:

- Программное обеспечение САПР для проектирования печатных плат;
- ПО обучающее для лазерного станка;
- ПО обучающее для фрезерного станка;
- ПО по 3Д моделированию;

Презентационное оборудование

- Интерактивный комплект (панель, клавиатура, мышь и т.д.).

Дополнительное оборудование:

- Вытяжная система для лазерного станка фильтрующая;
- Система хранения материала.
- Средства индивидуальной защиты.

Расходные материалы:

Наименование	Характеристики*	Количество**
Комплект расходных материалов для лазерных технологий	Наличие в наборе листового акрилового оргстекла не менее 5 листов габаритными размерами не менее 1000 x1500 мм, толщиной 3 мм - не менее 2-х листов; толщиной 4 мм - не менее 2-х листов; толщиной 5 мм - не менее 2-х листов; Наличие в наборе листовой фанеры ламированной не менее 5 листов, сорта не хуже 2/3, размеры листов не менее 1220x2440 мм, толщиной: - 6 мм не менее 2 листов,	1
Набор метизов	Винты и гайки М3, М4, М5	10
Стержни для термоклеевого пистолета	Диаметр 10мм, 7 мм	По 10
Клей	Быстросохнущий	20
Набор для аддитивных технологий	Наличие в наборе не менее одного комплекта по технологии моделирование методом послойного наплавления в составе: PLA и ABS пластик в катушках, общим весом не менее 3 кг. Диаметр нити: 1,75 мм Требования к материалу: - безопасный для использования - безвредный для здоровья и окружающей среды - катушки упакованы в вакуумный многоразовый зип-пакет - на каждой катушке стикер с индикацией остатка пластика.	1

*Материалы могут закупаться в других размерах, главное, чтобы итоговое количество было достаточным.

**Количество указано с запасом, чтобы дети могли экспериментировать. Оставшиеся материалы рекомендуется использовать на мастер-классах.

Кадровое обеспечение

Освоение программы обеспечивает педагог дополнительного образования, имеющий высшее профессиональное образование в профильной области или педагогики, прошедший обучение на курсах повышения квалификации педагогов-наставников сети детских технопарков «Кванториум».

Информационное обеспечение

Информационные и учебно-методические ресурсы представлены презентациями и видеороликами.

Для более глубокого изучения осваиваемой темы предлагаются ссылки на электронные ресурсы и печатные издания.

ХАЙТЕК

КВАНТУМ

Вводный модуль



Цель вводного модуля: формирование первоначальных умений и навыков по работе с высокотехнологичным оборудованием, изобретательства и инженерии, развитие умений и навыков обучающихся в области приборостроения, программирования, конструирования, прототипирования, мехатроники.

Задачи:

Обучающие:

- познакомить с основами теории решения изобретательских задач и инженерии;
- научить проектированию в САПР и созданию 2D и 3D моделей;
- познакомить с основами работы на лазерном оборудовании;
- научить практической работе на аддитивном оборудовании;
- познакомить с основами работы с ручным инструментом;
- познакомить с основами работы с электронными компонентами.

Воспитательные:

- воспитание у школьников понимания необходимости саморазвития и самообразования как залога дальнейшего жизненного успеха;
- сформировать у обучающихся чувство коллективизма, взаимопомощи;
- воспитать у обучающихся интерес к техническому творчеству и умственному труду.

Развивающие:

- развитие интеллектуальных, творческих способности воспитанников;
- развитие умения аргументировать собственную точку зрения;
- совершенствование навыков познавательной самостоятельности учащихся;
- развитие толерантности и коммуникативных навыков (умение строить свои отношения, работать в группе, с аудиторией).

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ВВОДНОГО МОДУЛЯ – 72 часа

№ п/п	Наименование разделов и тем направления	Часы		Кол-во часов	Форма контроля
		Теория	Практик а		
Раздел 1. Введение					
1	Введение. Инструктаж по технике безопасности. Игра на знакомство.	2	0	2	Контрольные вопросы
Раздел 2. Основы изобретательства и инженерии					
2	Изобретатель и изобретение	2	0	2	Изучение теории, опрос
3	Продукт, свойства продукта	2	0	2	Изучение теории, опрос
4	Алгоритм создания нового продукта	2	0	2	Изучение теории, опрос
5	Проект, управление проектом.	2	0	2	Практические упражнения
6	Теория решения инженерных задач (ТРИЗ)	2	0	2	Изучение теории,
7	Принципы ТРИЗ	2	4	6	Изучение теории, упражнения.
8	Решение реальных кейсов из ТРИЗ	2	4	6	Решение практических задач
Раздел 3. Основы графики и дизайна					
9	Векторная и растровая графика.	2	0	2	Изучение теории, опрос
10	Векторные графические редакторы и их базовый инструментарий	2	4	6	Практическая работа с ПК
11	Основы построения прямых и кривых.	2	2	4	Практическая работа с ПК
12	Инструменты работы с цветовыми палитрами	2	2	4	Практическая работа с ПК
13	Инструменты работы с контурами и текстом	2	2	4	Практическая работа с ПК
14	Кейс по разделу «Основы графики и дизайна»	0	6	6	Итоговая работа с продуктовым результатом
Раздел 4. Лазерные технологии					
15	Введение в лазерную обработку материалов. Гравировка и резка.	2	0	2	Контрольные вопросы
16	Настройка лазерного станка. Режимы обработки различных материалов.	2	0	2	Практическая работа
17	Подготовка модели для лазерной резки	2	2	4	Практическая работа со станком
18	Кейс «Работа на лазерном станке»	2	2	4	Итоговый продукт
Раздел 5. Технологии работы с инструментом. Основы пайки.					
19	Риски работы с электронными компонентами.	2	0	2	Изучение теории и опрос
20	Принципы пайки	2	4	6	Практическая работа
21	Работа с набором электронных компонентов	0	2	2	Практическая работа
	Итого	38	34	72	

СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВВОДНОГО МОДУЛЯ – 72 часа

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
Раздел 1. Введение		
1	Введение. Игра на знакомство. Инструктаж по ТБ.	Инструктаж по технике безопасности, знакомство с оборудованием квантума, ознакомление с критериями оценивания для перевода на Базовый модуль. Игра на командообразование.
Раздел 2. Основы изобретательства и инженерии		
2	Изобретатель и изобретение	Изучение характеристики изобретателя, свойств изобретений.
3	Продукт, свойства продукта	Изучение свойств продукта как результата мыслительной и практической деятельности.
4	Алгоритм создания нового продукта	Изучение алгоритма создания нового продукта, решение задачи.
5	Проект. Управление проектом.	Знакомство с проектной деятельностью.
6	Теория решения инженерных задач (ТРИЗ)	Использование ТРИЗ в инженерии и изобретательстве
7	Принципы ТРИЗ	Основополагающие принципы ТРИЗ
8	Решение кейсов из ТРИЗ	Практические примеры использования ТРИЗ в жизни
Раздел 3. Основы графики и дизайна		
9	Векторная и растровая графика.	Принципиальные различия между растровым и векторным способами создания изображений. Преимущества вектора.
10	Векторные графические редакторы и их базовый инструментарий	Сравнение самых распространённых векторных графических редакторов.
11	Основы построения прямых и кривых.	Основы работы в одном из векторных графических редакторов. Задание параметров фигур. Создание изображений с помощью фигур.
12	Инструменты работы с цветовыми палитрами	Подбор цвета. Заливка контуров. Создание новых узоров. Использование эффекта прозрачности.
13	Инструменты работы с контурами и текстом	Размещение текста вдоль кривой. Привязка к объектам.
14	Кейс по разделу «Основы графики и дизайна».	Самостоятельное выполнение творческого задания
Раздел 4. Лазерные технологии		
15	Введение в лазерную обработку материалов	Лазерная резка и гравировка. Возможности лазера при работе с различными материалами.
16	Настройка лазерного станка.	Знакомство с особенностями подготовки лазерного оборудования к работе. Изучение режимов обработки.
17	Подготовка модели для лазерной резки	Творческое задание по подготовке двухмерной модели изделия.
18	Кейс «Работа на лазерном станке»	Проектирование и изготовление изделия при помощи станка лазерной резки.
Раздел 5. Технологии работы с инструментом. Основы пайки.		
19	Риски работы с электронными компонентами.	Техника безопасности при работе с паяльным оборудованием и ручным инструментом.
20	Принципы пайки	Изучение технологии ручной пайки.
21	Работа с набором электронных компонентов	Распайка старых микросхем с получением электронных компонентов.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВВОДНОГО МОДУЛЯ

К концу освоения данной программы будут сформированы владение креативно-аналитическим подходом к решению проблем из разных сфер деятельности.

Обучающиеся получают новые знания – практическое изучение объекта с последующим теоретическим обоснованием результата с источником (позицией эксперта, научной теорией и т.д.); вырабатывают практические умения и накапливают опыт учебной деятельности; закрепляют изученный материал, что отражается в представлении полученных результатов на конференциях и конкурсах; взаимодействуют в группе.

Личностные результаты:

- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;
- готовность и способность применения теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

Метакомпетенции (softskills) (Приложение 1):

- критическое мышление (способность анализировать, оценивать идеи и решения, задавать правильные вопросы, аргументировать);
- креативность (способность разработать и представить принципиально новые подходы к решению ситуации или проблемы);
- коммуникация (способность выражать и понимать мысли, чувства других людей в устной и письменной форме);
- кооперация (эффективное взаимодействие с другими людьми, результативная работа в команде).

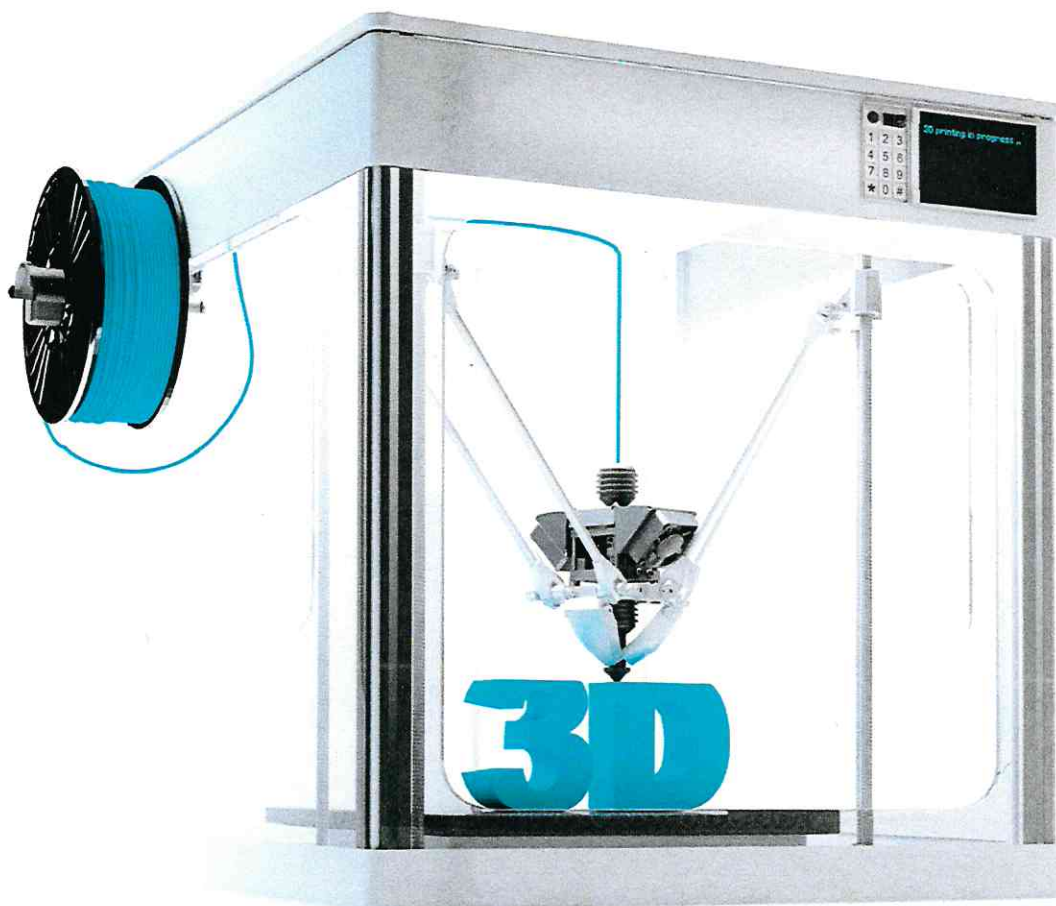
Профильные компетенции (hardskills) (Приложение 2):

- основы практической постановки эксперимента;
- ведение лабораторного журнала (тетради);
- знание основ и принципов теории решения изобретательских задач;
- овладение начальными базовыми навыками инженерии;
- знание и понимание принципов проектирования в САПР, основ создания и проектирования 2D и 3D моделей;
- знание основ в работе на лазерном оборудовании;
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на аддитивном оборудовании;
- знание основ работы на станках с числовым программным управлением;
- знание основ в работе с ручным инструментом;
- быть знакомым с основами в работе с электронными компонентами;
- знание и понимание основных технологий, используемых в Хайтеке, их отличие, особенности и практику применения при разработке прототипов;
- знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария.

ХАЙТЕК

КВАНТУМ

Базовый модуль



Цель базового модуля: развитие умений и навыков обучающихся в области работы с ручным инструментом и станками с ЧПУ; электротехники, конструирования, прототипирования, мехатроники, проектной работы в детских инженерных командах.

Задачи:

Обучающие:

- осваивать технологию пайки выводных компонентов;
- осваивать программное обеспечение для разработки печатных плат;
- осваивать основы электротехники и схемотехники;
- обучать проектировать корпуса для электронных приборов;
- осваивать на начальном уровне программирование микроконтроллеров;
- осваивать проектирование на основе имеющихся 3D моделей внутри сборки;
- изучать принципы построения механических устройств;
- обучать строить зубчатые колеса с применением CAD;
- обучать работать в команде;
- осваивать hard и soft компетенции;
- формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат;

Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- формировать организаторские и лидерские качества;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;
- развивать техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;
- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию;
- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН БАЗОВОГО МОДУЛЯ – 72 часа

№ п/п	Наименование раздела и темы	Часы			Форма контроля
		всего	теория	практика	
Раздел 1. Введение					
1	Введение. Инструктаж по ТБ.	2	1	1	Изучение теории, контрольные вопросы
Раздел 2. Обработка материалов					
2	Современные методы обработки материалов.	2	1	1	Изучение теории, контрольные вопросы
3	Лучевые технологии обработки материалов. Лазерная резка и гравировка.	8	6	2	Изучение теории, Практическая работа
4	Ультразвуковые технологии обработки материалов	2	2	0	Изучение теории, контрольные вопросы
5	Плазменные технологии обработки материалов	2	2	0	Изучение теории, контрольные вопросы
6	Нанотехнологии	2	2	0	Изучение теории, контрольные вопросы
7	Технологии послойного прототипирования и их использование. 3D – печать.	10	8	2	Изучение теории, Практическая работа с получением продуктового результата
8	Новые принципы организации современного производства	2	2	0	Изучение теории, контрольные вопросы
9	Автоматизация технологических процессов.	2	1	1	Изучение теории, контрольные вопросы
10	Электротехнологии и их применение:	4	2	2	Изучение теории, Практическая работа
Раздел 3. Основы пайки.					
11	Технология пайки выводных компонентов. Пайка компонентов. Техника безопасности.	4	2	2	Изучение теории, Практическая работа
12	Технология пайки выводных компонентов. Демонтаж компонентов.	4	2	2	Практическая работа
13	Проектирование печатной платы электронного устройства	6	2	4	Практическая работа
Раздел 4. Технологии проектирования и создания материальных объектов.					
14	Понятие творчества. Виды творческой деятельности.	2	2	0	Изучение теории, контрольные вопросы
15	Проектирование. Конструирование. Изобретательство.	2	2	0	Изучение теории, контрольные вопросы
16	Методы решения творческих задач	4	2	2	Изучение теории, Практические упражнения
17	Способы повышения творческой активности личности при решении нестандартных задач.	10	4	6	Изучение теории, Решение практических кейсов из ТРИЗ
18	Поиск оптимального варианта решения	4	2	2	Создание личного практического кейса
	ИТОГО:	72	45	27	

СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ БАЗОВОГО МОДУЛЯ – 72 часа

№ п/п	Наименование раздела и темы	Содержание темы
Раздел 1. Введение		
1	Введение. Правила техники безопасности.	Инструктаж по технике безопасности, знакомство с оборудованием квантума, ознакомление с системой матрицы компетенций, оценкой и технологией перевода детей на Углубленный модуль.
Раздел 2. Обработка материалов		
2	Современные методы обработки материалов.	Развитие инструментов и технологий обработки материалов
3	Лучевые технологии обработки материалов	Лазерная и электронно-лучевая обработка. Создание материального продукта с помощью лазерного станка.
4	Ультразвуковые технологии обработки материалов	Ультразвуковая сварка и ультразвуковая дефектоскопия.
5	Плазменные технологии обработки материалов	Плазменная обработка: напыление, резка, сварка.
6	Нанотехнологии:	История открытия. Понятия «наночастица», «наноматериал». Перспективы применения.
7	Технологии послойного прототипирования и их использование. 3D – печать.	Понятие аддитивных технологий производства. Виды 3d-печати.
8	Новые принципы организации современного производства	Гибкие производственные системы. Многоцелевые технологические машины. Глобализация системы мирового хозяйства.
9	Автоматизация технологических процессов	Автоматизация производства на основе информационных технологий. Гибкая и жёсткая автоматизация. Применение автоматизированных систем управления технологическими процессами на производстве.
10	Электротехнологии и их применение:	Электронно-ионная (аэрозольная) технология; метод магнитной очистки; метод магнито-импульсной обработки; метод прямого нагрева; электрическая сварка.
Раздел 3. Основы пайки.		
11	Технология пайки выводных компонентов. Пайка компонентов.	Изучение видов флюсов, припоев. Отработка навыков пайки выводных компонентов.
12	Технология пайки выводных компонентов. Демонтаж компонентов.	Изучение технологии демонтажа. Освоение навыка демонтажа компонентов.
13	Проектирование печатной платы электронного устройства.	Изучение процесса проектирования печатной платы в CAD. Отработка навыка проектирования печатной платы для устройства.
Раздел 4. Технологии проектирования и создания материальных объектов.		
14	Понятие творчества. Виды творческой деятельности.	Понятие творчества. Введение в психологию творческой деятельности. Понятие «творческий процесс». Стадии творческого процесса. Виды творческой деятельности: художественное, научное, техническое творчество. Процедуры технического творчества.
15	Проектирование. Конструирование. Изобретательство.	Результат творчества как объект интеллектуальной собственности. Защита интеллектуальной собственности.
16	Методы решения творческих задач	Методы активизации поиска решений. Генерация идей. Прямая мозговая атака (мозговой шторм). Приёмы, способствующие генерации идей: аналогия, инверсия, эмпатия, фантазия. Обратная мозговая атака. Метод контрольных вопросов. Синектика.

17	Способы повышения творческой активности личности при решении нестандартных задач.	Понятие «творческая задача». Логические и эвристические (интуитивные) пути решения творческих задач, их особенности и области применения. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ). Упражнения на развитие мышления: решение нестандартных задач.
18	Поиск оптимального варианта решения	Морфологический анализ (морфологическая матрица), сущность и применение. Методы фокальных объектов, гирлянд случайностей и ассоциаций, сущность и применение. Поиск проблемных точек в среде обитания.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ БАЗОВОГО МОДУЛЯ

В результате освоения данной программы, обучающиеся приобретут:

Метакомпетенции (*softskills*):

- Критическое мышление (способность анализировать, оценивать идеи и решения, задавать правильные вопросы, аргументировать);
- Креативность (способность разработать и представить принципиально новые подходы к решению проблемы);
- Коммуникация (способность выражать и понимать мысли, чувства других людей в устной и письменной форме);
- Кооперация (эффективное взаимодействие с другими людьми, результативная работа в команде);
- Навык решение изобретательских задач;
- Осмысленное следование инструкциям;
- Соблюдение правил;
- Работа с взаимосвязанными параметрами;
- Преодоление страха полёта;
- Осознание своего уровня компетентности;
- Ответственность;
- Осознание своих возможностей;
- Поиск оптимального решения;
- Внимательность и аккуратность;
- Соблюдение техники безопасности.

Профильные компетенции (*hardskills*):

- Умение паять выводные компоненты;
- Умение демонтировать компоненты;
- Умение проектировать печатную плату;
- Умение составлять и читать структурные и принципиальные схемы;
- Умение проектировать корпус электронного устройства;
- Умение проектировать в сборке на основе компоновочной геометрии;
- Умение проектировать механические узлы исполнительных устройств;

ХАЙТЕК

КВАНТУМ

Углубленный модуль



Цель углубленного модуля: повышение технологической грамотности обучающихся через развитие компетенций при работе с высокотехнологичным оборудованием, а также применение полученных знаний и навыков в проектной деятельности.

Задачи:

Обучающие:

- осваивать технологию пайки выводных компонентов;
- осваивать программное обеспечение для разработки печатных плат;
- осваивать основы проектирования приборов и схемотехники;
- обучать проектировать корпуса для электронных приборов;
- осваивать проектирование на основе имеющихся 3D моделей;
- осваивать работу с фрезерными станками с ЧПУ;
- осваивать основы плоттерной резки;
- изучать принципы построения механических устройств;
- строить зубчатые колеса с применением CAD;
- работать в команде;
- осваивать hard и soft компетенции; формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат;
- владение технической терминологией, технической грамотности;
- формировать умение пользоваться технической литературой;
- формировать целостную научную картину мира;
- изучать приемы и технологии разработки механизмов.

Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- формировать организаторские и лидерские качества;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Развивающие:

- развить и расширить технический кругозор обучающихся;
- формировать интерес к техническим знаниям;
- развивать техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;
- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- развивать волю, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазию;
- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН УГЛУБЛЕННОГО МОДУЛЯ – 90 часов

№ п/п	Наименование раздела и темы	Часы			Форма контроля
		всего	теория	практика	
Раздел 1. Введение					
1	Введение. Инструктаж по ТБ.	2	1	1	Изучение теории, контрольные вопросы
Раздел 2. Обработка материалов					
2	Современные методы обработки материалов.	2	1	1	Изучение теории, контрольные вопросы
3	Лучевые технологии обработки материалов. Лазерная резка и гравировка.	8	6	2	Изучение теории, Практическая работа
4	Технологии послойного прототипирования и их использование. 3D – печать. Подготовка 3d-модели.	10	8	2	Изучение теории, Практическая работа с получением продукта
5	Фотополимерная 3D – печать. Работа с фотополимерным 3D – принтером.	4	0	4	Практическая работа с получением продукта.
6	Основы плоттерной резки материалов. Подготовка двухмерной модели для плоттерной резки. Изготовление наглядных материалов.	8	2	6	Изучение теории, Практическая работа с получением продукта
7	Работа на фрезерном станке с ЧПУ. Технология фрезерной обработки материалов.	20	4	16	Практическая работа с получением продукта
Раздел 3. Технологии проектирования и создания материальных объектов.					
8	Проектирование. Конструирование. Изобретательство.	2	2	0	Изучение теории, контрольные вопросы
9	Способы повышения творческой активности личности при решении нестандартных задач.	8	2	6	Изучение теории, Решение практических кейсов из ТРИЗ
10	Методы решения творческих задач. Практические способы поиска решения проблемных ситуаций.	4	2	2	Изучение теории, практические упражнения
11	Постановка проблем и анализ информации.	4	2	2	Разработка личной проектной идеи.
Soft-Skills			18		
ИТОГО:		90	30	42	

СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ УГЛУБЛЕННОГО МОДУЛЯ – 90 часов

№ п/п	Наименование раздела и темы	Содержание темы
Раздел 1. Введение		
1	Введение. Правила техники безопасности	Теория: Инструктаж по технике безопасности, знакомство с оборудованием квантума, знакомство с системой матрицы компетенций, оценкой и технологией перевода детей на Проектный модуль.
Раздел 2. Обработка материалов		
2	Современные методы обработки материалов.	Теория: изучение современных методов обработки материалов: Развитие инструментов и технологий обработки материалов. Электронно-ионная (аэрозольная) технология; метод магнитной очистки. Ультразвуковая сварка и ультразвуковая дефектоскопия. Плазменные технологии обработки. Нанотехнологии. Практика: Демонстрация работы оборудования хайтек-цеха.
3	Лучевые технологии обработки материалов. Лазерная резка и гравировка.	Теория: способы создания двухмерного векторного изображения для лазерной резки и гравировки. Практика: прототипирование индивидуальной модели и её изготовление от идеи до продукта.
4	Технологии послойного прототипирования и их использование. 3D – печать. Подготовка 3d-модели.	Теория: способы создания трёхмерной модели для 3d-печати. Практика: прототипирование индивидуальной 3d-модели и её изготовление от идеи до продукта.
5	Фотополимерная 3D – печать. Работа с фотополимерным 3D – принтером.	Теория: Отличия технологии фотополимерной печати от технологии FDM (Fused Deposition Modeling). Практика: Изготовление модели на стереолитографическом принтере. Сравнение с моделью, изготовленной на SLA-принтере с традиционной 3d-печатью.
6	Основы плоттерной резки материалов. Подготовка двухмерной модели для плоттерной резки. Изготовление наглядных материалов.	Теория: плоттер, как устройство высокоточной резки многослойных материалов. Программы для работы с плоттером. Практика: подготовка и изготовление наглядной продукции из самоклеящейся пленки с помощью плоттера.
7	Работа на фрезерном станке с ЧПУ. Технология фрезерной обработки материалов.	Теория: Возможности фрезерной обработки материалов. Изучение ПО для фрезерной обработки. Фрезерные станки с ЧПУ. Практика: подготовка двух и трёхмерных моделей для обработки на фрезерном станке с ЧПУ. Изготовление изделий из дерева и мягких металлов.
Раздел 3. Технологии проектирования и создания материальных объектов.		
8	Проектирование. Конструирование. Изобретательство.	Результат творчества как объект интеллектуальной собственности. Защита интеллектуальной собственности.
9	Способы повышения творческой активности личности при решении нестандартных задач.	Понятие «творческая задача». Логические и эвристические (интуитивные) пути решения творческих задач, их особенности и области применения. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ). Упражнения на развитие мышления: решение нестандартных задач.

10	Методы решения творческих задач. Практические способы поиска решения проблемных ситуаций.	Методы активизации поиска решений. Генерация идей. Прямая мозговая атака (мозговой шторм). Приёмы, способствующие генерации идей: аналогия, инверсия, эмпатия, фантазия. Обратная мозговая атака. Метод контрольных вопросов. Синектика.
11	Постановка проблем и анализ информации.	Поиск проблемных точек в среде обитания. Выбор идеи для личного проекта. Предварительная проработка вариантов решения.
	Soft-Skills	Еженедельно один час выделяется дополнительно на освоение навыков проектной деятельности.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ УГЛУБЛЕННОГО МОДУЛЯ

В результате освоения данной программы, обучающиеся приобретут:

Метакомпетенции (*soft skills*):

- Критическое мышление (способность анализировать, оценивать идеи и решения, задавать правильные вопросы, аргументировать);
- Креативность (способность разработать и представить принципиально новые подходы к решению ситуации или проблемы);
- Коммуникация (способность выражать и понимать мысли, чувства других людей в устной и письменной форме);
- Кооперация (эффективное взаимодействие с другими людьми, результативная работа в команде);
- Навык решение изобретательских задач;
- Осмысленное следование инструкциям;
- Соблюдение правил;
- Работа с взаимосвязанными параметрами;
- Преодоление страха полёта;
- Осознание своего уровня компетентности;
- Ответственность;
- Осознание своих возможностей;
- Поиск оптимального решения;
- Внимательность и аккуратность;
- Соблюдение техники безопасности.

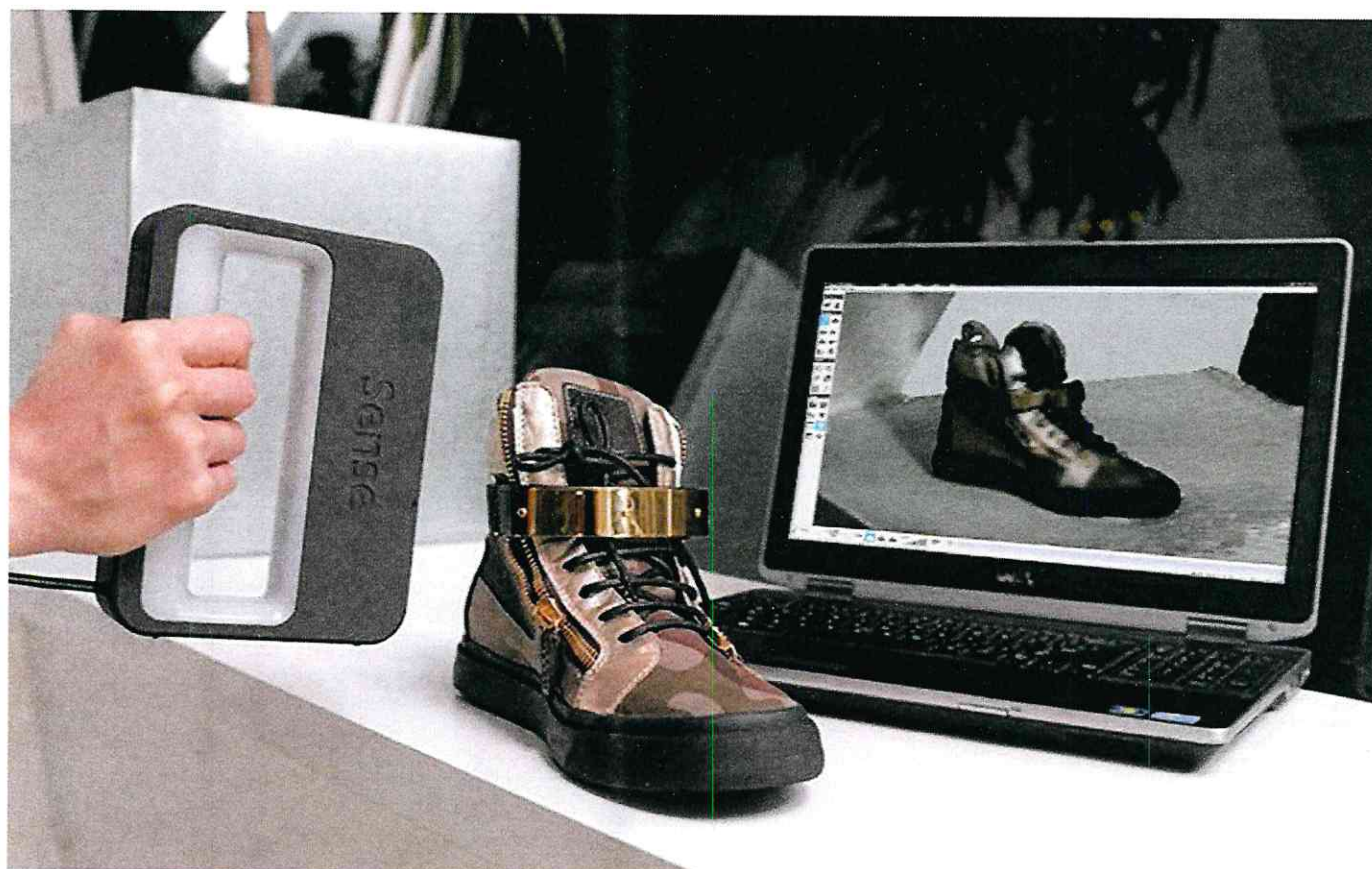
Профильные компетенции (*HardSkills*):

- Умение паять SMD компоненты;
- Умение демонтировать SMD компоненты;
- Умение проектировать печатную плату соблюдая схемотехнические правила;
- Умение составлять и читать структурные и принципиальные схемы;
- Умение проектировать, используя топологическую оптимизацию;
- Умение проектировать подвижные сборки;
- Умение проектировать механические узлы исполнительных устройств;
- Понимание основных протоколов передачи данных в электронных устройствах;
- Понимание основ PID регулирования;
- Понимание разделения процессорного времени на основе механизмов прерываний;
- Понимание принципов построения устройств на ОУ;
- Понимание принципов управления силовой нагрузкой.

ХАЙТЕК

КВАНТУМ

Проектный модуль



Цель проектного модуля: содействовать социальному и профессиональному самоопределению обучающихся через формирование знаний и практических навыков в области инженерных наук.

Задачи:

Обучающие:

- научить детей работать со специальной литературой, каталогами, контрольно-измерительной техникой;
- обучить детей созданию продуктового результата в процессе проектной деятельности;
- ознакомить обучающихся с теорией решения изобретательских задач, методами конструирования технических устройств и приборов;
- обучить умению формулировать гипотезы, конструировать, проводить исследование, оценивать полученные результаты;
- познакомить обучающихся с основными формами представления результатов исследовательской работы.

Развивающие:

- сформировать интерес к познанию новейших достижений науки и техники, к исследовательской и изобретательской деятельности;
- развивать умение адаптироваться в социуме;
- развивать готовность самостоятельно планировать и осуществлять учебную деятельность, организовывать учебное сотрудничество с педагогами и сверстниками;
- формировать потребность обучающихся к саморазвитию, личностному самоопределению и непрерывному образованию.

Воспитательные:

- воспитывать патриотизм, уважение к Отечеству;
- формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;
- воспитывать уважительное отношение к результатам интеллектуального труда других людей, ученых;
- воспитать чувство коллективизма, долга, взаимной выручки, уважения к старшим.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОЕКТНОГО МОДУЛЯ – 90 часов

№ п/п	Наименование разделов и тем направления	Часы		Кол-во часов	Форма контроля
		Теория	Практика		
Раздел 1. Введение					
1	Введение. Инструктаж по ТБ.	1	1	2	Контрольные вопросы
Раздел 2. Траектория личностного развития					
2	Профессиональная траектория	1	1	2	Беседа
3	Нетворкинг	1	1	2	Командная работа
4	Лидерство	1	1	2	Командная работа
Раздел 3. Исследования и анализ. От проблемы к идее проекта					
5	Выявление проблемных полей	1	1	2	Тестирование
6	Генерация идеи проекта	1	1	2	Командная работа
7	Сегментирование аудитории	1	1	2	Командная работа
8	Конкурентный анализ	1	1	2	Блиц-опрос
9	Обработка собранных данных	1	1	2	
Раздел 4. Проектно-конструкторская работа					
10	Планирование и оценка	1	1	2	Самостоятельная работа
11	Аналитика	1	1	2	Беседа
12	Прототипирование	0	2	2	Практическая работа
13	Разработка	0	6	6	Эксперимент
14	Тестирование	0	2	2	Эксперимент
15	Багфиксинг	0	4	4	Практическая работа
16	Техническая документация. Руководство пользователя	1	1	2	Практическая работа
Раздел 5. Планирование и разработка маркетинговой стратегии					
17	Бренд и его практический смысл	1	1	2	Практическая работа
18	Коммуникационная стратегия	1	1	2	Практическая работа
19	Бизнес-план проекта	1	1	2	Практическая работа
Раздел 6. Оформление проекта					
20	Структура содержания проекта	1	1	2	Практическая работа
21	Общие правила оформления текста проектной работы	1	1	2	Практическая работа
22	Мультимедийная презентация.	1	1	2	Практическая работа
23	Буклет. Структура и особенности подбора информации	1	1	2	Практическая работа
24	Стенд. Подбор информации, использование наглядности	1	1	2	Практическая работа
Раздел 7. Представление результатов проекта					

25	Психологический аспект готовности к выступлению	1	1	2	Выступление
26	Культура выступления и ведения дискуссии	1	1	2	Беседа
27	Защита проектов перед аудиторией	0	2	2	Выступление
Раздел 8. Подготовка и участие в выставках, конференциях, конкурсах					
28	Подготовка и участие в выставках, конференциях, конкурсах	2	8	10	Командная работа
Раздел 9. Итоговое занятие. Рефлексия					
29	Итоговое занятие. Рефлексия	0	2	2	Беседа
	Soft-Skills	18			
	Итого	42	48	90	

СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОЕКТНОГО МОДУЛЯ – 90 часов

№	Раздел/Тема занятия	Содержание
Раздел 1. Введение		
1	Введение. Инструктаж по технике безопасности.	Теория (1ч.): Инструктаж по технике безопасности, знакомство с системой матрицы компетенций защиты проекта. Практика (1 ч.): опрос.
Раздел 2. Траектория личностного развития		
2	Профессиональная траектория	Теория (1ч.): Тренды рынка и сферы: знать, следить, соответствовать. Актуальные направления технического производства. Карьерное развитие. Принципы построения плана карьерного развития. Определение профессиональных и личных целей. Практика (1 ч.): Заполнение матрицы Эйзенхауэра.
3	Нетворкинг	Теория (1ч.): Как нарабатывать «правильный» круг контактов. Личный бренд. Создание персонального SMM. Принципы и приемы успешной самопрезентации. Практика (1 ч.): Тренинг по нетворкингу и самопрезентации.
4	Лидерство	Теория (1ч.): Типы лидерства. Основные качества лидера. Стратегия лидерства. Ситуационное лидерство. Делегирование. Личный SWOT. Эмоциональный интеллект (EQ) и коммуникация. Целеполагание. Определение ресурсов. Непрерывное образование. Тайм-менеджмент и оценка личной эффективности. Техника пустого инбокса. Стресс. Управление конфликтами. Практика (1 ч.): Тренинг «Лидер». Тренинг «Съешь лягушку». Зарегистрироваться в Trello. Сделать доску в Trello для своих задач. Заполнить таблицу с контрольными вопросами на освоение техники пустого инбокса. Сделать папку на Google диске «Проектный модуль», создать в ней документ Excel, куда будут собираться список книг и список ссылок по категориям «личностное развитие», «теория», «аналитика», «крутые сайты». Деловая игра «Свой - чужой».
Раздел 3. Исследования и анализ. От проблемы к идее проекта		
5	Выявление проблемных полей	Теория (1ч.): Качественные исследования: проективные методики и анализ результатов. Количественные исследования: базовые понятия, ключевые методы и анализ результатов. Оценка емкости рынка. Анализ рынка: текущий и потенциальный объем, выбор ниши. PEST-анализ. Практика (1 ч.): Кластер «Проблемная область проекта». Рабочий лист «Анализ рынка». Заполнение матрицы Ансоффа.
6	Генерация идеи проекта	Теория (1ч.): Изучение методов генерации идей. Практика (1ч.): Брейншторм «Идея проекта».
7	Сегментирование аудитории	Теория (1ч.): Понятие целевой аудитории. Определение целевой аудитории. Типы сегментации: демографический, социально-экономический, географический, поведенческий. Сегментация методом 5W Марка Шеррингтона. Практика (1ч.): Портрет целевой аудитории по 5W Марка Шеррингтона.
8	Конкурентный анализ	Теория (1ч.): Конкуренты: понятие и виды. Методики проведения конкурентного анализа. SWOT-анализ. Анализ пяти сил Портера. Многоугольник конкурентоспособности. Карта конкурентов. Стратегии работы с конкурентами. Практика (1 ч.): Конкурентный анализ по выбранной методике.

		оборудования и расходных материалов.
11	Аналитика	Теория (1ч.): Методы разработки спецификации и требований. Практика (1ч.): Разработка спецификации функциональных требований, разработка спецификации нефункциональных требований, проработка детальной сметы оборудования и расходных материалов проекта.
12	Прототипирование.	Практика (2ч.): Разработка прототипа продукта проекта.
13	Разработка	Практика (6ч.): Полноценная разработка продукта.
14	Тестирование	Практика (2ч.): Проведение тестовых испытаний продукта.
15	Багфиксинг	Практика (4ч.): Доработка продукта проекта исходя из полученных недочетов при тестировании.
16	Техническая документация. Руководство пользователя	Теория (1ч.): Виды технических документаций, ГОСТ (2.001-93, 2.002-72, 2.101-68, 2.102-68, 2.103-68, 2.114-95 и прочие). Практика (1ч.): Составление технической документации о продукте проекта, руководства пользователя, справочника, спецификации продукта.
Раздел 5. Планирование и разработка маркетинговой стратегии		
17	Бренд и его практический смысл	Теория (1ч.): Понятие бренда. Функциональная направленность бренда. Создание и управление брендом. Формирование фирменного стиля. Логотип. Брендбук: презентация логотипа, фирменные цвета и шрифт, фирменная графика (паттерны), дизайн носителей на мокапах. Практика (1 ч.): Брендбук продукта проекта.
18	Коммуникационная стратегия	Теория (1ч.): Понятие и основы коммуникационной стратегии. PUSH стратегия (стратегия проталкивания). PULL-стратегия (стратегия вталкивания). PUSH/ PULL-стратегия (комбинированная стратегия). КРІ для проектно-ориентированного бизнеса. Каналы коммуникации. Карта рисков. Инхаус или аутсорсинг. Стейкхолдеры. Практика (1ч.): Рабочий лист. Деловая игра «Продай лист бумаги». Тренинг «Производство самолетиков».
19	Бизнес-план проекта	Теория (1ч.): Понятие и виды бизнес-планов. Основные компоненты бизнес-плана. Типичные ошибки при составлении бизнес-плана. Оценка экономической эффективности проекта. Практика (1ч.): Бизнес-план проекта.
Раздел 6. Оформление проекта		
20	Структура содержания проекта	Теория (2ч.): Структура содержания проекта: титульный лист, оглавление, введение, основная часть, заключение (выводы), список литературы и других источников. Практика (2ч.): Рабочий лист.
21	Общие правила оформления текста проектной работы	Теория (1ч.): Общие правила оформления текста проектной работы: формат, объем, шрифт, интервал, поля, нумерация страниц, заголовки, сноски и примечания, приложения. Практика (1ч.): Рабочий лист.
22	Мультимедийная презентация. Структура и особенности подбора информации	Теория (1ч.): Понятие мультимедийной презентации. Правила создания мультимедийной презентации. Размещение изображений и текста на слайде. Техники подбора информации для мультимедийной презентации. Практика (1 ч.): Формирование библиотеки шаблонов презентаций. Составление мультимедийной презентации.
23	Буклет. Структура и особенности подбора информации	Теория (1ч.): Понятие буклета. Как составляется буклет. Как выделить информационные блоки на буклете. В каких программах можно создать информационный буклет. Требования к оформлению буклета. Практика (1 ч.): Составление информационного буклета.

		Составление мультимедийной презентации.
23	Буклет. Структура и особенности подбора информации	Теория (1ч.): Понятие буклета. Как составляется буклет. Как выделить информационные блоки на буклете. В каких программах можно создать информационный буклет. Требования к оформлению буклета. Практика (1 ч.): Составление информационного буклета.
24	Стенд. Подбор информации, использование наглядности	Теория (1ч.): Понятие стенда. Создание стенда. Функционал стенда. Где и как используется стенд. Практика (1ч.): Составление макета стенда.
Раздел 7. Представление результатов проекта		
25	Психологический аспект готовности к выступлению	Теория (1ч.): Как подготовиться к выступлению. Методики подготовки к публичному выступлению на научном мероприятии. Практика (1 ч.): Информ-дайджест «Актуальная проблема ...».
26	Культура выступления и ведения дискуссии	Теория (1ч.): Культура выступления и ведения дискуссии: соблюдение правил этикета, обращение к оппонентам, ответы на вопросы, заключительное слово. Практика (1ч.): Брейн-ринг.
27	Защита проектов перед аудиторией	Практика (1ч.): Деловая игра «На защите» (репетиция).
Раздел 8. Подготовка и участие в выставках, конференциях, конкурсах		
28	Подготовка и участие в выставках, конференциях, конкурсах	Практика (10ч.): Оформление проектов в соответствии с требованиями конкурсов. Участие в выставках, конференциях, конкурсах.
Раздел 9. Итоговое занятие. Рефлексия		
29	Итоговое занятие. Рефлексия.	Практика (2ч.): Лист рефлексии
	Soft Skills	Еженедельно один час выделяется на изучение навыков проектной деятельности.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТНОГО МОДУЛЯ

Прохождение данного образовательного модуля должно сформировать у обучающихся компетенции, которые могут быть применены в ходе реализации проектов.

Профильные компетенции (*HardSkills*)

- постановка опытов и экспериментов в области энергетики и электроники;
- создание биологических моделей, макетов;
- навыки работы на лабораторном оборудовании;
- анализ и синтез информации по теме проекта.
- Навык программирования в среде Arduino IDE

Метакомпетенции (*SoftSkills*)

- работа в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.
- развитие познавательных интересов обучающихся, умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- навыки ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- развитие критического мышления;
- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога

1. Теория игр: учебник / Л.А. Петросян, Н.А. Зенкевич, Е.В. Шевкопляс. – 2-е изд., перераб. и лоп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 432 с.: ил. - (Учебная литература для вузов)
2. Джереми Блум: Изучаем ARDUINO: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. - СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 336 с.: ил.
3. Занимательная электроника. Электронные схемы / ТанакаКэнъити (автор), Такаяма Яма (худож.); пер. с яп. Клионского А.Б. – М.: ДМК Пресс. 2016. – 184 с.: ил. -) Серия «Образовательная манга»). – Доп. тит. л. яп.

Для обучающихся и родителей

1. Теория игр: учебник / Л.А. Петросян, Н.А. Зенкевич, Е.В. Шевкопляс. – 2-е изд., перераб. и лоп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 432 с.: ил. - (Учебная литература для вузов)
2. Джереми Блум: Изучаем ARDUINO: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. - СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 336 с.: ил.
3. Занимательная электроника. Электронные схемы / ТанакаКэнъити (автор), Такаяма Яма (худож.); пер. с яп. Клионского А.Б. – М.: ДМК Пресс. 2016. – 184 с.: ил.) Серия «Образовательная манга»). – Доп. тит. л. яп.
4. Пресс. 2016. – 184 с.: ил.) Серия «Образовательная манга»). – Доп. тит. л. яп.

Ссылки интернет-ресурсов

1. www.znanie-sila.ru. – Журнал «Знание - сила»;
2. <http://bio.1september.ru/> – Газета «Биология»;
3. <http://nauka.relis.ru>. – Журнал «Наука и жизнь»;
4. <http://computera.ru> – Журнал «Компьютера»;
5. www.nature.ru – «Научная сеть»;
6. www.bio.msu.ru – Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова;
7. www.biodan.narod.ru – «БиоДан»;
8. http://www.ekomir.crimea.ua/activity/gmo/suspect_in_gmo.shtml;
9. <http://www.wikipedia.ru>;
10. <http://www.tiensmed.ru/news/gmo-wk>. <https://biomolecula.ru>

Критерии оценивания вводного модуля:

Компетентность	Критерии	Индикатор	баллы
Техническая	Съемка и сборка панорамной фотографии	Подготовка к съемке	0-1
		Съемка панорамы	2-3
		Сборка панорамы в программе	4-5
	Ориентирование с помощью навигатора	Прокладка маршрута, запись трека и возврат по треку.	0-5
	Создание 3D модели	Создание заданной модели с текстурой	0-3
		Создание произвольной модели с наложением текстур	1-5
	Подготовка к аэрофотосъемке	Подготовка БПЛА, запуск БПЛА	1-2
		Подготовка полетного задания	3-4
		Запуск БПЛА	5
	Соблюдение техники безопасности	Невыполнение одного пункта ТБ минус один балл от пяти возможных	0-5
Работа в команде	Ответственность	Пассивен	0
		Выполняет отведенную ему роль в команде	1-4
		Выполняет отведенную ему роль в команде и помогает другим участникам (наставничество)	4-5

Для оценки деятельности обучающихся используются следующие способы:

1. Наблюдение за учащимися в процессе их индивидуальной и групповой работы.
2. Оценка степени участия каждого в командных и индивидуальных соревнованиях, в обсуждениях и в других видах коллективной деятельности.

Итоговая оценка производится по трём уровням:

- «высокий» (от 24 до 33 баллов);
- «средний» (от 12 до 23 баллов);
- «низкий» (от 0 до 11 баллов).

Освоившими программу являются те обучающиеся, которые набрали более 11 баллов.

Матрица **SOFT** и **HARD** компетенций.Матрица **метакомпетенций (SoftSkills)** компетенций
обучающихся детских технопарков:

Наименование компетенции	Показатели проявления компетенций по уровням				Шкала оценивания
	Уровень 1 Пассивный участник	Уровень 2 Ведомый	Уровень 3 Инициатор	Уровень 4 Стратег	Максимальный балл за показатель
Этапы работы команды	Креативность (способность разработать и представить принципиально новые подходы к решению ситуации или проблемы)				12 баллов
<i>1. Включение в деятельность</i>	1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	4
Схватывает, исследует, создает и предлагает разные идеи и подходы.	Участствует в обсуждении задания.	Задаёт вопросы на понимание задания. Развивает предложенные кем-то идеи.	Предлагает идеи, развивающие понимание заданий. Предлагает свои идеи.	Меняет, развивает предложения с учетом ситуации.	
<i>2. Участие в решении</i>	1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	4
Воспринимает, наблюдает за деятельностью группы. Исследует, учитывает подходящий опыт и информацию. Находит оригинальное решение. Устанавливает связи, интегрирует знания из разных областей для решения проблемы.	Выполняет порученную часть работы.	Ищет способ приложить базовые умения к нестандартной ситуации. Выделяет известное и неизвестное.	Находит аналогичную ситуацию, привлекает свой опыт. Отмечает значимые факторы и условия. Формулирует вопросы по ходу решения. Находит оригинальное решение.	Объясняет, обосновывает ход решения, очерчивает границы задания. Реагирует на разные идеи и решения. Корректирует неправильное или неэффективное решение.	
<i>3. Презентация результатов</i>	1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	4
Видит новые интересные решения проблемы и понимает их возможные последствия.	Доволен своей работой	Сравнивает результаты своей работы с другими.	Оценивает результат на основе критериев. Отмечает наиболее интересные другие идеи.	Признает свои ограничения. Видит возможности для улучшения.	
Этапы работы команды	Критическое мышление (способность анализировать, оценивать идеи и решения, задавать правильные вопросы, аргументировать)				12 баллов
<i>1. Включение в деятельность</i>	1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	
Анализирует, определяет сильные и слабые стороны ситуации/решения. Аргументирует свои идеи и	Слушает, разделяет мнение большинства участников в	Задаёт вопросы, на понимание задания, уточняет.	Предлагает свои идеи. Контролирует ход дискуссии,	Анализирует идеи других, предлагает свои решения. Аргументирует и опирается на	4

решения.	команде.	Развивает предложенные кем-то идеи.	обсуждения проблемы.	факты, критерии.	
<i>2. Участие в решении</i>	1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	
Понимает суть и границы проблемного поля. Анализирует и сравнивает идеи/решения, аргументирует свои идеи. Контролирует точность выполнения задания.	Выполняет порученную часть работы по принципу "Копировать- вставить", не подвергая информацию анализу.	Четко выделяет известное и необходимое для решения задачи/проблем ы, старается анализировать информацию.	Выслушивает чужое мнение, соглашается с аргументами. Формулирует решение по ходу выполнения задачи. Находит оригинальное решение. Инициатор выполнения и контроля задания.	Объясняет и обосновывает ход решения проблемы. Ограничивает круг проблем, выделяет эффективные решения.	4
<i>3. Презентация результатов</i>	1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	
Оценивает, подтверждает мнение на основе критериев, фактов. Оценивает мнение/решение.	Доволен своей работой без критического отношения к её результатам.	Сравнивает результаты своей работы с другими. Оценивает личный вклад в общее дело.	Оценивает результат на основе критериев. Отмечает интересные идеи/решения.	Способен обобщать и выделять суть проблемы. Видит перспективы проекта/решения. Легко владеет материалом проекта. Отвечает на вопросы грамотно, аргументированно Способен критически оценивать результаты работы команды.	4
Этапы работы команды	Коммуникация (способность выражать и понимать мысли, чувства других людей в устной и письменной форме)				12 баллов
<i>1. Включение в деятельность</i>	1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	
Задаёт и отвечает на вопросы. Понятно доносит свои идеи и решения. Спрашивает, уточняет, понимает суть проблемы. Готов общаться со всеми членами команды.	Внимательно слушает, пассивно участвует в обсуждении.	Имеет свое мнение и пытается отстаивать свою позицию.	Формулирует вопросы, уточняет и проясняет ситуацию. Способен к быстрому восприятию и переработке информации. Большой словарный запас.	Способен урегулировать конфликт в команде. Уважает мнение других. Владеет разными способами работы с информацией: получение, анализ, хранение, доступное изложение своих идей и мыслей. Быстро обучается.	4
<i>2. Участие в решении</i>	1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	4

Способен регулировать конфликты и споры в команде. Уважительно относится к мнению других. Доступно доносит свою идею, позицию. Отлично владеет способами получения, анализа и переработки, хранения информации и предоставления аргументированного решения.	Малоинициативен, но исполнитель.	Эффективно работает при четком понимании задания. Инициативен. Имеет свою позицию. Не всегда удается понятно и доступно донести свои мысли.	Легко ориентируется в поиске необходимой и недостающей информации. Хорошо работает в четко очерченном пространстве идеи или задачи.	Успешно взаимодействует в команде. Готов общаться с каждым членом команды. Уважает мнение других. Способен аргументировать свою четкую позицию. Быстро адаптируется к собеседнику/ситуации.	
3. Презентация результатов	1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	4
Умеет составить текст сообщения, доклада. Умеет хорошо и правильно говорить/писать. Способен выделить главное и второстепенное в работе команды.	Помогает команде, в поиске нужной информации, выполняет поручения добросовестно.	Не всегда может выделить главное и второстепенное при презентации результатов команды. Старателен. Может представить результаты команды по заранее подготовленному тексту другим человеком.	Умеет хорошо и правильно говорить с опорой на записи. Не всегда свободно владеет материалом проекта. Позитивная самооценка от результата совместной работы.	Самостоятельно и грамотно составляет доклад, презентацию. Речь правильная, грамотная. Высокий уровень эрудиции. Способен вести диалог, отвечать на вопросы и прояснять ситуацию.	
Кооперация (эффективное взаимодействие с другими людьми, результативная работа в команде)					12 баллов
1. Включение в деятельность	1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	4
Социальное взаимодействие	Участствует в обсуждении задач вынуждено, только если к нему/ней обращаются.	Задает вопросы на понимание, спрашивает непонятное, поддерживает идеи других членов группы без критического к ним отношения.	Предлагает свои идеи по сути задачи. Контролирует выполнение задачи.	Учитывает предложения членов команды, развивает предложения других, отвечает на вопросы по сути задания.	
2. Участие в решении	1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	4
Выполнение обязательств	Выполняет порученную часть работы.	Ищет способы приложить свои умения к решению задачи, может помочь другим по их просьбе.	Предлагает решение по аналогии с другими задачами. Находит оригинальное решение задачи. Инициатирует контроль и проверку решения.	Объясняет и обосновывает ход решения, удерживает границы задачи, реагирует на разные решения, старается выбрать оптимальное решение.	

			Активно включается в помощь членам команды.		
3. Презентация результатов	1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	4
Самостоятельность и инициативность при оценке и презентации результатов работы команды	Помогает готовить презентацию работы команды. Принимает оценку своей работы, высказанную другими.	Участвует в распределении работ при подготовке презентации и. Старается оценить свою работу и вклад в общий результат.	Берет на себя ответственность по подготовке и презентации и работы команды. Вносит предложения по оценке результатов в работы команды и каждого его члена по определенным критериям	Отвечает на вопросы о ходе и результатах работы команды, приглашает к ответу других участников. Определяет вклад в достижение результата каждого члена команды.	
Итого					48 баллов

Матрица **профильных** (HardSkills) компетенций обучающихся детских технопарков:

Наименование компетенции	Показатели проявления компетенций по уровням				Шкала оценивания
	Уровень 1 Начинающий	Уровень 2 Ученик	Уровень 3 Студент	Уровень 4 Мастер	Максималь- ные баллы за каждый показатель
CAD 2D, 3D					12 баллов
Уровень владения ПО	Создание плоского эскиза	Создание плоского эскиза используя различные способы копирования объектов. Построение объемной модели используя операции выдавливания/выреза- ния, вращения.	Создание объемной модели сложной формы используя операцию «элемент по сечениям». Умение пользоваться встроенными библиотека и компонентов, производить сборку модели из отдельных деталей.	Проектирован- ие внутри сборки на основе готовых 3D моделей, создание корпусов сложной формы, умение работать с поверхностями и. Умение производить обратную разработку	
	3 балл	6 балла	9 балла	12 балла	
Наименование компетенции	Показатели проявления компетенций по уровням				Шкала оценивания

	Уровень 1 Начинающий	Уровень 2 Ученик	Уровень 3 Студент	Уровень 4 Мастер	Максимальные баллы за каждый показатель
3D(сканер, принтер)					12 баллов
Уровень владения	Создание трехмерного объекта используя 3D ручку	Печать файла на принтере используя стандартные настройки. 3D сканирование со стандартными настройками	Настройка параметров 3D печати. Настройка параметров 3D сканирования.	Способность понять, выявить и устранить причины некачественной печати. Способность настроить 3D сканер, произвести сканирование сложной поверхности требующей сшивки нескольких сканов.	
	3 балл	6 балла	9 балла	12 балла	
Наименование компетенции	Показатели проявления компетенций по уровням				Максимальные баллы за каждый показатель
	Уровень 1 Начинающий	Уровень 2 Ученик	Уровень 3 Студент	Уровень 4 Мастер	
Конструирование					12 баллов
Уровень конструирования	Повторение конструкции представленной на чертеже	Повторение конструкции с внесением улучшающих её работу узлов	Создание конструкции и на заранее известном принципе работы не имея готового чертежа	Синтез конструктивного решения на основе анализа недостатков предшествующих моделей (аналогов)	
	3 балл	6 балла	9 балла	12 балла	
Наименование компетенции	Показатели проявления компетенций по уровням				Максимальные баллы за каждый показатель
	Уровень 1 Начинающий	Уровень 2 Ученик	Уровень 3 Студент	Уровень 4 Мастер	

Лазерная резка, пайка, чпу					12 баллов
Уровень владения	Лужение, пайка проводов между собой и к печатной плате. Подготовка файлов для обработки на лазерном станке, фрезере с чпу	Пайка и демонтаж выводных компонентов. Запуск лазерного станка/фрезера с чпу в работу используя стандартные настройки параметров реза.	Пайка и демонтаж SMD компонент ов используя термофен. Настройка параметров реза для неизвестно го материала (лазерный станок/фрезер с чпу)	Обработка заготовок на поворотной оси лазерный станок/фрезер с чпу. Подбор инструмента под материал. Понимание назначения различных тип фрез. Изготовление деталей на лазерном станке используя различные типы обработки	
	3 балл	6 балла	9 балла	12 балла	
				ИТОГО	Максимально 48 баллов

Итоговая оценка производится по трём уровням:

- «высокий» (от 70 до 96 баллов);
- «средний» (от 25 до 69 баллов);
- «низкий» (от 0 до 24 баллов).

Освоившими программу являются те обучающиеся, которые набрали более 24 баллов.

**Диагностическая карта
учащихся по дополнительной общеобразовательной программе**

Педагог д/о _____

Группа № _____

Год обучения _____

Вид контроля _____

№ п/п	ФИ учащегося	Уровень освоения программы
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
Итого:		

Подпись педагога д/о _____

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 710858474967985478426001373498448859431888587416

Владелец Алавердова Лариса Анатольевна

Действителен с 30.09.2022 по 30.09.2023