

Министерство образования и науки Самарской области  
Юго-Западное управление министерства образования и науки  
Самарской области  
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области средняя  
общеобразовательная школа №3 городского округа Чапаевск Самарской области



Кочеткова Е.А.  
С=RU, О=ГБОУ СОШ№3,  
CN=Кочеткова Е.А.,  
E=school3\_chp@samara.edu.ru  
я подтверждаю этот документ своей  
удостоверяющей подписью  
00 c2 a6 f8 84  
ab 5a ac bc 2023.08.07 11:20:14+04'00'

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ГБОУ СОШ №3  
городского округа Чапаевск  
\_\_\_\_\_/Е. А. Кочеткова  
от «27» июня 2023г.

Рассмотрено и рекомендовано  
на заседании педагогического совета  
ГБОУ СОШ №3 г.о. Чапаевск  
Протокол № от «27» июня 2023г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ «НИ – tek квантум»  
УРОВЕНЬ ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ (ВВОДНЫЙ) МОДУЛЬ**

Возраст обучающихся: 14-17 лет  
Срок реализации: 1 год

Разработчик:  
педагог дополнительного образования

## I. Пояснительная записка

**Направленность программы** Дополнительная общеразвивающая программа «Хайтек квантум» по содержанию имеет **техническую направленность**, составлена согласно требованиям Федерального Закона РФ от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в РФ», статья 2 и Приказ Минпросвещения от 09 ноября 2018 года № 196, а также учтены методические рекомендации Хайтек тулkit. Тимирбаев Денис Фаридович. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2019

Реализация программы рассчитана на 1 года и позволит обучающимся получить углубленные навыки работы на высокотехнологичном оборудовании, познакомиться с теорией решения изобретательских задач, основами инженерии, выполнять работы с электронными компонентами.

**Актуальность программы** определяется успешной социализацией ребёнка в современном обществе, его продуктивным освоением разных социальных ролей, закладывает основы технологического предпринимательства. В рамках Стратегии-2030, все более востребованными становятся профессии технического профиля. Развитие производительных сил невозможно без технического образования. В связи с этим повышается роль технического творчества в формировании личности, способной в будущем к активному участию в развитии социально-экономического потенциала России. Данная практико-ориентированная программа призвана формировать в учащихся предпрофессиональные качества, необходимые для будущих рабочих и инженерных кадров, способствуют выявлению и развитию талантливых детей в области технического творчества. Вводный и углубленный модуль дают необходимые компетенции для дальнейшей работы в хайтеке и других квантумах. Основы изобретательства и инженерии, с которыми познакомятся обучающиеся в рамках модуля, сформируют начальные знания и навыки для различных разработок и воплощения своих идей и проектов в жизнь с возможностью последующей их коммерциализации. Освоение инженерных технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо для развития изобретательства, инженерии и молодёжного технологического предпринимательства, что необходимо любому специалисту на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

### **Отличительные особенности программы**

Новизна программы заключается в демонстрации обучающимся существующих основных технологий производства, особенностей их применения, достоинств и недостатков, в том числе при разработке прототипов и материализации различных идей. Программа также освещает основы изобретательства и инженерии, в том числе теорию решения изобретательских задач. В рамках программы предусматривается изучение материала по модулям: вводный, базовый и продвинутый. Основным методом изучения модуля является метод кейсов. (Кейс- это описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего). Наряду с этим, программой предусматривается

**Новизна программы** состоит в том, что через изучение и овладение техническими знаниями и информационными технологиями формируется инженерное мышление современного ребенка, готового к разработке и внедрению инноваций в жизнь.

Основная задача педагога привлечь детей к исследовательской и изобретательской деятельности, развить у детей навыки, которые им потребуются в проектной работе и в дальнейшем освоении программы Хай-тек квантума.

Большое значение уделяется практике через **кейс-технологии** - это метод обучения, в основе которого лежат задачи из реальной жизни, и они направлены на развитие у детей soft и hard-компетенций.

Кейс-технология- это техника обучения, использующая описание реальной ситуации, специально подготовленный материал с описанием конкретной проблемы, которую необходимо разрешить в составе группы.

Кейс-технологии направлены на исследовательскую или инженерно-проектировочную деятельность. Интегрирует в себе технологию развивающего и проектного обучения. Выступают в обучении как синергетическая технология («погружение» в ситуацию, «умножение» знаний, «озарение», «открытие»). Позволяют создать ситуацию успеха.

**Цель программы** формирование уникальных компетенций по работе с высокотехнологичным оборудованием, изобретательства и инженерии; их применение в практической работе и в проектах.

#### **1.1.1. Задачи программы**

##### ***Обучающие:***

- знакомство с основами теории решения изобретательских задач;
- знакомство с основами высоких технологий и оборудованием;
- знакомство с основами программного создания 2D и 3D-моделей;
- реализация знакомства с современными профессиями технической направленности.

##### ***Развивающие:***

- формирование практических навыков работы с реальным оборудованием Хайтек;
- формирование навыков программирования и управления высокотехнологичным оборудованием;
- усиление внутренней мотивации к получению знаний;
- развитие творческого мышления;
- формирование способностей разнопланового анализа информации.

##### ***Воспитательные:***

- формирование умений: работать в команде; вести обсуждение технических идей и предложений; корректно отстаивать свое мнение;
- формирование творческого отношения к выполняемой работе.

#### ***Формы обучения и виды занятий***

Занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает практическая часть. При проведении занятий традиционно используются следующие формы работы:

- беседа, рассказ, лекция;
- работа за ПК;
- учебно-практическая работа;
- анализ и защита разработок;
- самостоятельная (домашняя) работа;
- изготовление опытных образцов;

##### **Методы:**

- кейс-метод;
- проектная деятельность;
- датаскаутинг.

**Формы работы:**

- практическое занятие;
- занятие-соревнование;
- экскурсия;
- Workshop (рабочая мастерская — групповая работа, где все участники активны и самостоятельны);
- консультация;
- выставка.

**Виды учебной деятельности:**

- просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов;
- объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений;
- анализ проблемных учебных ситуаций;
- построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных;
- проведение исследовательского эксперимента;
- поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе;
- выполнение практических работ;
- подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации;
- публичное выступление.

*Возраст обучающихся - 14 - 17 лет.*

*Режим занятий – при очном обучении – 3 часа в неделю.*

***Ожидаемые результаты*****предметные:**

- 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 и овладение практическими базисными знаниями в работе на лазерном оборудовании;
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на аддитивном оборудовании;
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на станках с числовым программным управлением (фрезерные станки);
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе с ручным инструментом;
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе с электронными компонентами;
- умение активировать приложения виртуальной реальности, устанавливать их на устройство и тестировать;
- знание и понимание основных технологий, используемых в хайтеке, их отличия, особенности и практики применения при разработке прототипов;
- знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария.

**Универсальные:**

- умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- наличие высокого познавательного интереса у обучающихся;
- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- умение ставить вопросы, связанные с темой проекта;

- выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- наличие критического мышления;
- 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.

#### *Способы и формы проверки результатов*

Диагностика и контроль: Осуществляется три вида диагностики и контроля:

1. Входная диагностика осуществляется на анализе заполненной учащимися формы опросника при регистрации и подаче заявки на Google диске.
2. Текущая диагностика осуществляется в процессе освоения основных образовательных модулей программы, т.е. мониторинг роста компетентности в ходе реализации образовательной программы.
3. Итоговая диагностика проводится по результатам освоения программы в целом или после завершения модуля

Методы отслеживания результативности:

- Педагогическое наблюдение;
- Педагогический анализ результатов анкетирования, тестирования, зачётов, взаимозачётов, опросов, выполнения учащимися практических заданий, участия в мероприятиях, защиты проектов, решения задач поискового характера, активности обучающихся на занятиях, и т.п.;

#### **Критерии оценки проекта:**

1. Оригинальность темы и идеи проекта.
2. Конструктивные параметры (соответствие конструкции изделия; прочность, надежность; удобство использования).
3. Технологические критерии (соответствие документации; оригинальность применения и сочетание материалов; соблюдение правил техники безопасности).
4. Эстетические критерии (композиционная завершенность; дизайн изделия; использование традиций народной культуры).
5. Экономические критерии (потребность в изделии; экономическое обоснование; рекомендации к использованию; возможность массового производства).
6. Экологические критерии (наличие ущерба окружающей среде при производстве изделия; возможность использования вторичного сырья, отходов производства; экологическая безопасность).
7. Информационные критерии (стандартность проектной документации; использование дополнительной информации)

## **I.**

## **СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ**

### **2.1. Тематическое содержание программы**

| №<br>п/п | Наименование разделов                                | Содержание                                                                                                                                                                 |
|----------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <b>Модуль 1. Основы изобретательства и инженерии</b> | Техника безопасности и противопожарная безопасность при производстве работ. Электробезопасность. Введение в ТРИЗ, знакомство с САПР, понятие проектных ограничений, методы |

|   |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                            | решения изобретательских задач и методов поиска технических решений. Понятие продуктивного решения, инженерных ограничений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2 | <b>Модуль 2. Лазерные технологии.</b>                      | История, применение лазера. Лазерный станок, принципы построения, его основные элементы и приёмы труда на нём. Техника безопасности и охраны труда при работе с лазерным станком. Технологические ограничения лазерного станка. Основы материаловедения. Знакомство с основами двумерного черчения и векторной графики, подготовка чертежей для работы с лазерным станком. Знакомство с программами CorelDraw, Fusion 360, КОМПАС-3D, AutoCAD и др. Изготовления простых артефактов и изделий с применением лазерных технологий.               |
| 3 | <b>Модуль 3. Аддитивные технологии.</b>                    | Знакомство с техническими особенностями оборудования аддитивных технологий, классификацией 3D-принтеров, технологическим процессом 3D-печати. Особенности и инженерные ограничения аддитивных технологий. Техника безопасности при работе с аддитивным оборудованием.<br>Знакомство с трёхмерным представлением объектов и 3D-моделированием, основами эскизного проектирования.<br>Знакомство и работа в программе КОМПАС-3D, Blender-3D. Освоение технологического процесса 3D-печати и последующей постобработки до законченного артефакта. |
| 4 | <b>Модуль 4. Субтрактивные технологии.</b>                 | Знакомство и техника безопасности при работе со слесарным, столярным, ручным электрофицированным инструментом, основные приёмы работы с ним. Фрезерное оборудование, его конструкция и области применения. Технологические ограничения субтрактивных технологий. Программное обеспечение и особенности 3D-моделирования при работе с фрезерным станком с ЧПУ. Изготовление законченного изделия с использованием 3D-моделей.                                                                                                                   |
| 5 | <b>Модуль 5. Технология пайки электронных компонентов.</b> | Знакомство с основными элементами электронных устройств. Виды, физические основы пайки, флюсы, припой, технология пайки, применяемое оборудование, инструменты и приспособления. Области применения пайки. Техника безопасности при работе с паяльным оборудованием. Пайка электронных компонентов и проводов. Изготовление изделия методом пайки с разработкой эскиза, чертежа.                                                                                                                                                               |
|   |                                                            | Командная презентация законченного проекта.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## 2.2. Содержание программы

Программа рассчитана на обучающихся не имеющих базовых знаний в данной области и разбита на 6 модулей:

- Вводный. Основы изобретательства и инженерии;
- Лазерные технологии;
- Аддитивные технологии;
- Субтрактивные технологии;
- Технология пайки электронных компонентов.

| №<br>п/п                                               | Наименование разделов, тем                                                          | Количество часов |          |       | Форма контроля                        |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------|-------|---------------------------------------|
|                                                        |                                                                                     | Теория           | Практика | Всего |                                       |
| Модуль 1. Вводный. Основы изобретательства и инженерии |                                                                                     |                  |          |       |                                       |
| 1                                                      | Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.<br>Знакомство с оборудованием. | 2                |          | 2     | Устный опрос.                         |
| 2                                                      | Входной контроль.                                                                   | 4,5              |          | 4,5   | Беседа.                               |
| 3                                                      | Основы изобретательства и инженерии. Введение в тематику ТРИЗ. Знакомство с САПР.   | 4                | 2,5      | 6,5   | Устный опрос.<br>Практическая работа. |

В первом модуле обучающиеся знакомятся с техникой безопасности и охраной труда при производстве работ на оборудовании, а также с применением электрофицированного и ручного слесарного инструмента. Обучающиеся получают теоретические базовые знания по методам решения изобретательских задач, существующим системам автоматизированного проектирования, методами поиска технических решений, получают представление об основах проектирования.

|                                       |                                                    |   |     |     |                                       |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------|---|-----|-----|---------------------------------------|
| <b>Модуль 2. Лазерные технологии.</b> |                                                    |   |     |     |                                       |
|                                       | Основы 2D-моделирования и векторной графики.       | 6 | 2,5 | 8,5 | Устный опрос.<br>Практическая работа. |
|                                       | Введение в материаловедение.<br>Лазер и материалы. | 4 |     | 4   | Устный опрос.                         |

|                                     |     |     |   |                                                                                                      |
|-------------------------------------|-----|-----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Реализация кейса «Шахматная доска». | 2,5 | 6,5 | 9 | Демонстрация не менее одного элемента конструкцииразработанной с использованием лазерной технологии. |
|-------------------------------------|-----|-----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Во втором модуле обучающиеся познакомятся с основами 2D-моделирования, получат базовые знания по устройству и приёмам работы на лазерном станке, ознакомятся со свойствами применяемых материалов, научатся проектировать и на практике изготавливать изделия небольшой сложности с применением лазерных технологий, реализация кейса «Шахматная доска», т. е. изготовление шахматной доски с применением лазерного станка.

|                                                         |     |     |     |                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------|-----|-----|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Модуль 3. Аддитивные технологии.</b>                 |     |     |     |                                                                                                        |
| Основы 3D-моделирования и 3D-печати.                    | 4,5 |     | 4,5 | Устный опрос.                                                                                          |
| Основы эскизного проектирования.                        | 2   | 1   | 3   | Устный опрос.<br>Практическая работа.                                                                  |
| Построение и печать 3D-модели. Операция «Выдавливание». | 2   | 1,5 | 3,5 | Устный опрос.<br>Практическая работа.                                                                  |
| Сборка. Операция «Вращение».                            | 1   | 1   | 2   | Устный опрос.<br>Практическая работа.                                                                  |
| Деталь. Операция «Вырезание».                           | 1   | 1,5 | 2,5 | Устный опрос.<br>Практическая работа.                                                                  |
| Реализация кейса «Шахматные фигуры».                    | 2   | 7   | 9   | Демонстрация не менее одного элемента конструкцииразработанной с использованием аддитивной технологии. |

В третьем модуле обучающиеся познакомятся с основами проектирования объёмных моделей, 3D-моделирования и программной средой создания 3D-моделей, на практике освоят основные операции создания 3D-моделей, узнают технические особенности оборудования, освоят технологический процесс 3D-печати на примере законченного изделия небольшого уровня сложности, реализация кейса «Шахматные фигуры» с



применением 3D-принтеров (изготовление шахматных фигур).

| <b>Модуль 4. Субтрактивные технологии.</b> |                                                               |            |            |            |                                                                                  |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 13                                         | Столярные и слесарные технологии, оборудование и инструменты. | <b>4</b>   |            | <b>4</b>   | Устный опрос.                                                                    |
| 14                                         | Создание эскиза, выбор материала, изготовление изделия.       |            | <b>4,5</b> | <b>4,5</b> | Практическая работа.                                                             |
| 15                                         | Основы фрезерной обработки материалов. Фрезы, их назначение.  | <b>4</b>   |            | <b>4</b>   | Устный опрос.                                                                    |
| 16                                         | Фрезерный раскрой материалов.                                 | <b>2,5</b> | <b>1,5</b> | <b>4</b>   | Устный опрос.<br>Практическая работа.                                            |
| 17                                         | Технология гравировки заготовок.                              | <b>2,5</b> | <b>1</b>   | <b>3,5</b> | Устный опрос.<br>Практическая работа.                                            |
| 18                                         | Реализация кейса «Шахматы подарочные».                        | <b>4,5</b> | <b>4,5</b> | <b>9</b>   | Демонстрация не менее одного элемента конструкции разработанной с использованием |
|                                            |                                                               |            |            |            | субтрактивной технологии.                                                        |

В четвёртом модуле произойдёт знакомство с фрезерным оборудованием, с программной средой применяемой во фрезерных станках с ЧПУ, с особенностями технологического процесса фрезерной обработки и раскроя материалов, обучающиеся получат навыки практической работы по гравировке на примере изготовления законченного изделия с использованием 3D-моделей, реализация кейса «Шахматы подарочные» (гравировка надписей).

| <b>Модуль 5. Технология пайки электронных компонентов.</b> |                                                                         |          |            |            |                                       |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------|------------|------------|---------------------------------------|
| 19                                                         | Техника безопасности. Назначение, состав и применение припоев и флюсов. | <b>6</b> |            | <b>6</b>   | Устный опрос.                         |
| 20                                                         | Основные приёмы пайки.                                                  | <b>6</b> | <b>1,5</b> | <b>7,5</b> | Устный опрос.<br>Практическая работа. |

|    |                                                       |  |     |     |                                                                                       |
|----|-------------------------------------------------------|--|-----|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 21 | Кейс «Пайка». Осуществление пайки электронной сборки. |  | 2   | 2   | Демонстрация не менее одного элемента конструкцииразработанной с использованием пайки |
| 22 | <b>Итоговое занятие. Выставка.</b>                    |  | 4,5 | 4,5 | Демонстрация не менее одной конструкции разработанной в команде.                      |

В пятом заключительном модуле обучающиеся получают теоретические знания и познакомятся с основными электронными компонентами применяемыми в современном производстве, ознакомятся с технологией пайки и научатся паять на современном паяльном оборудовании с применением различных флюсов и припоев. Реализация кейса «Пайка» (практическая пайка электронной сборки).

В заключение, как завершающий этап реализации программы, будет представлена командная презентация законченного проекта.

### III ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

#### 3.1. Учебно-тематический план

| №<br>п/п                                               | Наименование разделов, тем                                                          | Количество часов |          |       | Форма контроля                        |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------|-------|---------------------------------------|
|                                                        |                                                                                     | Теория           | Практика | Всего |                                       |
| Модуль 1. Вводный. Основы изобретательства и инженерии |                                                                                     |                  |          |       |                                       |
| 1                                                      | Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.<br>Знакомство с оборудованием. | 2                |          | 2     | Устный опрос.                         |
| 2                                                      | Входной контроль.                                                                   | 4,5              |          | 4,5   | Беседа.                               |
| 3                                                      | Основы изобретательства и инженерии. Введение в тематику ТРИЗ. Знакомство с САПР.   | 4                | 2,5      | 6,5   | Устный опрос.<br>Практическая работа. |
| Модуль 2. Лазерные технологии.                         |                                                                                     |                  |          |       |                                       |

|                                            |                                                               |     |     |     |                                                                                                        |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4                                          | Основы 2D-моделирования и векторной графики.                  | 6   | 2,5 | 8,5 | Устный опрос.<br>Практическая работа.                                                                  |
| 5                                          | Введение в материаловедение.<br>Лазер и материалы.            | 4   |     | 4   | Устный опрос.                                                                                          |
| 6                                          | Реализация кейса «Шахматная доска».                           | 2,5 | 6,5 | 9   | Демонстрация не менее одного элемента конструкцииразработанной с использованием лазерной технологии.   |
| <b>Модуль 3. Аддитивные технологии.</b>    |                                                               |     |     |     |                                                                                                        |
| 7                                          | Основы 3D-моделирования и 3D-печати.                          | 4,5 |     | 4,5 | Устный опрос.                                                                                          |
| 8                                          | Основы эскизного проектирования.                              | 2   | 1   | 3   | Устный опрос.<br>Практическая работа.                                                                  |
| 9                                          | Построение и печать 3D-модели. Операция «Выдавливание».       | 2   | 1,5 | 3,5 | Устный опрос.<br>Практическая работа.                                                                  |
| 10                                         | Сборка. Операция «Вращение».                                  | 1   | 1   | 2   | Устный опрос.<br>Практическая работа.                                                                  |
| 11                                         | Деталь. Операция «Вырезание».                                 | 1   | 1,5 | 2,5 | Устный опрос.<br>Практическая работа.                                                                  |
| 12                                         | Реализация кейса «Шахматные фигуры».                          | 2   | 7   | 9   | Демонстрация не менее одного элемента конструкцииразработанной с использованием аддитивной технологии. |
| <b>Модуль 4. Субтрактивные технологии.</b> |                                                               |     |     |     |                                                                                                        |
| 13                                         | Столярные и слесарные технологии, оборудование и инструменты. | 4   |     | 4   | Устный опрос.                                                                                          |

|    |                                                                         |     |     |     |                                                                                       |
|----|-------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 14 | Создание эскиза, выбор материала, изготовление изделия.                 |     | 4,5 | 4,5 | Практическая работа.                                                                  |
| 15 | Основы фрезерной обработки материалов. Фрезы, их назначение.            | 4   |     | 4   | Устный опрос.                                                                         |
| 16 | Фрезерный раскрой материалов.                                           | 2,5 | 1,5 | 4   | Устный опрос.<br>Практическая работа.                                                 |
| 17 | Технология гравировки заготовок.                                        | 2,5 | 1   | 3,5 | Устный опрос.<br>Практическая работа.                                                 |
| 18 | Реализация кейса «Шахматы подарочные».                                  | 4,5 | 4,5 | 9   | Демонстрация не менее одного элемента конструкцииразработанной с использованием       |
|    |                                                                         |     |     |     | субтрактивной технологии.                                                             |
|    | <b>Модуль 5. Технология пайки электронных компонентов.</b>              |     |     |     |                                                                                       |
| 19 | Техника безопасности. Назначение, состав и применение припоев и флюсов. | 6   |     | 6   | Устный опрос.                                                                         |
| 20 | Основные приёмы пайки.                                                  | 6   | 1,5 | 7,5 | Устный опрос.<br>Практическая работа.                                                 |
| 21 | Кейс «Пайка». Осуществление пайки электронной сборки.                   |     | 2   | 2   | Демонстрация не менее одного элемента конструкцииразработанной с использованием пайки |
| 22 | <b>Итоговое занятие. Выставка.</b>                                      |     | 4,5 | 4,5 | Демонстрация не менее одной конструкции разработанной в команде.                      |
|    | Итого:                                                                  | 65  | 43  | 108 |                                                                                       |

## **IV. Организационно-педагогические условия**

### **4.1 Методическое обеспечение программы**

Основные задачи программы привлечь детей к исследовательской и изобретательской деятельности, показать им, что направление интересно и перспективно. Задача педагога-развить у детей навыки, которые им потребуются в проектной работе и в дальнейшем освоении программы квантума.

Все умения и навыки приобретаются только через опыт. Поэтому в «Кванториуме» большое значение уделяется практике через **кейс-технологии** - это метод обучения, в основе которого лежат задачи из реальной жизни, и они направлены на развитие у детей soft и hard-компетенций.

Кейс-технология - это техника обучения, использующая описание реальной ситуации, специально подготовленный материал с описанием конкретной проблемы, которую необходимо разрешить в составе группы.

Кейс-технологии направлены на исследовательскую или инженерно-проектировочную деятельность. Интегрирует в себе технологию развивающего и проектного обучения. Выступают в обучении как синергетическая технология («погружение» в ситуацию, «умножение» знаний, «озарение», «открытие»). Позволяют создать ситуацию успеха.

### **4.2. Материально-техническое обеспечение.**

- цех Хайтек на 12 рабочих мест;
- персональный компьютер и предустановленным специализированным программным обеспечением;
- станки с ЧПУ лазерной резки и гравировки;
- 3D принтеры, 3D сканер;
- фрезерный станок с ЧПУ;
- оборудование для работы с электронными компонентами (паяльная станция, измерительное и вспомогательное оборудование и т.п.);
- ручные инструменты (простые электрические ручные и слесарные инструменты);
- интерактивная доска для демонстрации учебных фильмов и проведения презентаций, докладов и выступлений;
- телекоммуникационные и программные средства для работы в интернете;
- комплекты расходных материалов и оснастки необходимых при производстве учебных работ.

## **V. Список литературы**

1. Тимирбаев Д. Ф. Хайтек тулжит. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 – 128 с.
2. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- С-Пб.: БХВ-Петербург, 2016 - 400 с.

### **3.4.1. Интернет-ресурсы:**

1. <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=15006> - Электронный научный журнал «Современные проблемы науки и образования».
2. <http://www.trizminsk.org/index0.htm> - ТРИЗ.
3. <http://jurnali-online.ru/nauka-i-tehnika/additivnye-tehnologii-4-2019.html> - электронный журнал «Аддитивные технологии».
4. [www.3ddd.ru](http://www.3ddd.ru) - репозиторий 3D-моделей.
5. <http://elektrik.info/main/master/90-pajka-prostye-sovety.html> - технология пайки.