

ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «Хайтек-квантум»

Углубленный модуль  
( наименование дополнительной программы)

Возраст детей: 16-17 лет

Срок реализации программы: 1 год 102 часа Уровень программы: «Углубленный».

Тип программы: модифицированная.

Ермакова Екатерина Викторовна  
учитель технологии

г. Алексин 2021 год

## Оглавление

<b>I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ .....</b>	<b>3</b>
1.1. Пояснительная записка .....	3
1.1.1. Направленность программы .....	4
1.1.2. Актуальность программы .....	4
1.1.3. Педагогическая целесообразность.....	4
1.1.4. Цель программы .....	5
1.1.5. Задачи программы .....	5
1.1.6. Возраст обучающихся и сроки реализации .....	6
1.2. Структура образовательного процесса.....	6
1.2.1. Методы обучения.....	6
1.2.2. Планируемые результаты освоения программы.....	8
1.2.3. Формы подведения итогов реализации программы.....	9
1.2.4. Оценочные критерии и материалы .....	9
<b>II. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ .....</b>	<b>11</b>
2.1. Тематическое содержание программы .....	11
2.2. Содержание программы.....	12
<b>III ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ .....</b>	<b>14</b>
3.1. Учебно-тематический план.....	14
3.2. Формы проведения занятий.....	16
3.3. Ресурсное обеспечение программы .....	17
3.3.1. Методическое обеспечение программы .....	17
3.3.2. Дидактическое обеспечение .....	17
3.3.3. Материально-техническое обеспечение.....	18
3.3.4. Техника безопасности .....	18
Список литературы.....	19
Интернет-ресурсы .....	19

## **I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ**

### **1.1. Пояснительная записка**

Общеразвивающая программа дополнительного образования «Хайтек-квантум» составлена в соответствии с Федеральным Законом «Примерные требования к образовательным программам дополнительного образования детей» Министерства образования и науки РФ от 11 декабря 2006 г. № 06–1844 по которому дополнительное внешкольное образование является одним из факторов экономического и социального прогресса общества и направлено на:

- обеспечение самоопределения личности, создание условий для ее самореализации;
- формирование у обучающегося адекватной современному уровню знаний и уровню образовательной программы картины мира;
- интеграцию личности в национальную и мировую культуру;
- формирование человека и гражданина, интегрированного в современное ему общество и нацеленного на совершенствование этого общества;
- воспроизводство и развитие кадрового потенциала общества.

Программа составлена с учетом:

- Федерального Закона РФ от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 №5283);
- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ 04.07.2014 №41 «Об утверждении СанПин 2.4.431721-14 «Санитарно — эпидемиологических требований кустройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Письма Министерства образования и науки РФ от 08.11.2015 №09-3242 «О направлении информации вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025г. (Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015г. №996- р);
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 09.01.2014г. №2 «Обутверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную

деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ;

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013г. №1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

### **1.1.1. Направленность программы**

Общеразвивающая программа дополнительного образования «Хайтек-квантум» является модульной и имеет научно-техническую направленность, предназначена для развития творческих, конструкторских и прикладных способностей обучающихся.

### **1.1.2. Актуальность программы**

Актуальность программы заключается в развитии у современных детей углубления межпредметных связей, понимания и творческого интереса к таким общеобразовательным учебным дисциплинам как физика, математика, информационные технологии, их практическое применение, что является необходимым для успешной самореализации в современном мире как востребованных технических специалистов. Данная образовательная программа поможет обучающимся освоить основные навыки работы на высокотехнологичном оборудовании, познакомятся с теорией решения изобретательских задач, основами инженерии, основными компонентами электронной техники, понять принципы работы и возможности современного оборудования, его практического применения многих современных электронных и электромеханических устройств, получат практически навыки в конструировании и построении различных устройств и механизмов, что в свою очередь разовьёт интерес к техническим специальностям, рабочим профессиям, научному техническому творчеству и высокотехнологичному предпринимательству.

### **1.1.3. Педагогическая целесообразность**

В основе реализации общеразвивающей программы «Хайтек-квантум» лежат педагогические принципы, которые способствуют всестороннему развитию ребёнка, такие как:

- принцип гуманности основанный на создании в коллективе атмосферы уважения к чести и достоинству личности для достижения которой используются разнообразные формы обучения, воспитания и развития нравственной культуры личности, происходит формирование человеческих взаимоотношений на основе дружелюбия, взаимопомощи, личной совестливости и порядочности;
- принцип демократизации основанный на уважении прав и свобод обучающихся, практическом опыте участия в общественной жизни, развитии гражданской инициативы, взаимной ответственности;
- принцип личностно-ориентированного подхода, когда каждому обучающемуся

предлагается помощь в успешной реализации личного саморазвития, самоопределении и самореализации в соответствии с возрастными и индивидуальными особенностями ребенка.

#### **1.1.4. Цель программы**

Развитие у обучающихся конструкторско-технологических, логических, коммуникативных способностей и умений, формирование у детей исследовательской и творческой активности в ходе преподавания им системы знаний по высокотехнологичному оборудованию и практической работе на лазерном, аддитивном, фрезерном оборудовании с ЧПУ и навыков работы с ручным инструментом, а также ТРИЗ, основ САПР, технологии создания индивидуальных проектов, датаскаутингу, инженерии, привитие навыков работать как самостоятельно так и в команде. Создание оптимальных условий для всестороннего развития творческой личности обладающей системой знаний и умений в области практического применения высокотехнологичного оборудования через обучение детей приемам самостоятельной работы, привитие умений поиска и использования информации для решения конструкторских и изобретательских задач. Освоение инженерных технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми критически необходимо для развития изобретательства, инженерии и молодежного технологического предпринимательства, что необходимо любому специалисту на высокотехнологичном конкурентном рынке труда.

#### **1.1.5. Задачи программы**

*Обучающие:*

- сформировать навык решения изобретательских задач;
- знакомство с основами высоких технологий и оборудованием;
- сформировать навык 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.

### **1.1.6. Возраст обучающихся и сроки реализации**

Программа рассчитана на обучение детей и подростков от 16 до 17 лет.

## **1. 2. Структура образовательного процесса**

При реализации программы используется метод кейс-технологий основанный на базе разработанных учебных ситуаций (реальных или вымышленных) и направленных на развитие у обучающихся новых качеств и умений. Учебный материал программы позволяет учащимся изучать основы физики, механизмы, станки, расширяя и дополняя знания, полученные в рамках школьного образования. Обучающиеся в составе группы должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути конкретной проблемы, совместно выработать возможные решения, а затем выбрать наиболее подходящее из них. Кейс-технология позволяет эффективно усваивать материал в ходе эмоциональной вовлечённости и активности обучающихся, выработке знания и овладения уже готовым в ходе которой совершенствуются soft-skills навыки.

Программа ориентирована на обучающихся не имеющих базовых знаний в области высоких технологий и направлена на освоение ими основ изобретательства и инженерии, 3D-проектирования, современного высокотехнологичного оборудования и базовых навыков работы с ним, самостоятельной работы с паяльным оборудованием при работе с электронными компонентами.

### **1.2.1. Методы обучения**

В процессе изучения материала образовательной программы используются различные педагогические технологии, методы и формы преподавания. Реализация программы основана на использовании здоровьесберегающих технологий.

Педагогические технологии:

- модульные технологии (обучение с использованием функционально законченных образовательных блоков);
- кейс-технологии (проблемное изложение и поиск решений);
- информационно-компьютерные технологии (поиск недостающей информации в интернете);
- интерактивные технологии (взаимодействие педагога с обучающимся и обучающимися между собой);
- дистанционные образовательные технологии (применение современных информационных и телекоммуникационных средств взаимодействия педагога с обучающимися);
- личностно-ориентированные (дифференциация обучающихся в зависимости от

индивидуальных особенностей развития);

- проектные технологии (создание собственных моделей в программной среде с использованием ТРИЗ);
- коммуникативно-диалоговые технологии (семинар, рассказ, беседа, инструктаж, чтение технической литературы).
- игровые методы (использование ролевых, деловых и других видов обучающих игр).

Методы обучения:

- наглядный метод (демонстрация с использованием мультимедийных средств, показ реальной работы);
- электронное обучение (использование компьютерных технологий);
- интерактивное обучение (совместная с педагогом и командная работа);
- объяснительно-иллюстративный метод (рассказ, лекция, объяснение, чтение технической литературы учебник с использованием средств визуализации, практического показа способов деятельности );
- репродуктивный метод (воспроизведение ранее полученных знаний и умений);
- частично поисковый (эвристическая беседа, постановка проблемных вопросов, решение познавательных задач с помощью педагога);
- исследовательский метод (постановка задачи, поиск решения, самостоятельное овладение научным знанием) и т.д;
- мастер-классы.

Формы обучения:

- индивидуальная;
- групповая;
- фронтальная;
- Workshop (рабочая мастерская);
- межквантовое взаимодействие.

### 1.2.2. Планируемые результаты освоения программы

В результате освоения учебной программы «Хайтек-квантум» обучающиеся приобретают коммуникативные навыки взаимодействия и сотрудничества со взрослыми и сверстниками при решении поставленных задач и в процессе создания новых технических проектов, происходит формирование и развитие креативного, критического и системного мышления, а также умения планировать, контролировать выполнение и оценку процесса выполнения учебных задач используя различные способы получения информации, овладевают правилами техники безопасности и гигиены труда. В рамках данной общеобразовательной программы учащиеся будут

#### **знать:**

- основы и принципы теории решения изобретательских задач;
- начальные базовые навыки инженерии;
- принципы проектирования в САПР, основы создания и проектирования 2D и 3D моделей;
- основы базисных знаний работы на лазерном оборудовании;
- основы базисных знаний работы на аддитивном оборудовании;
- основы базисных знаний работы на субтрактивном (фрезерном) оборудовании;
- основы базисных знаний работы с ручным инструментом;
- основные технологии, используемые в Хайтек, их отличие, особенности и практику применения при разработке прототипов;
- пользовательский интерфейс профильного программного обеспечения.
- принципы работы и устройство основных электронных компонентов и устройств, а также области их применения;
- основные принципы построения автоматизированных и роботизированных систем;
- основы технологии пайки;
- специализированную техническую терминологию.

#### **уметь:**

- проектировать в САПР и создавать 2 D и 3D модели;
- работать на лазерном оборудовании;
- работать на аддитивном оборудовании;
- работать на станках с ЧПУ (фрезерные станки);
- использовать в практической работе ручной инструмент;
- работать с электронными компонентами;
- пользоваться инструментом и приспособлениями для пайки;
- пользоваться электромонтажным инструментом;

- применять электроизмерительные приборы;
- использовать справочную литературу и прикладное программное обеспечения для выполнения проектов;
- планировать свои действия с учётом фактора времени;
- работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- ставить вопросы, связанные с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- критически мыслить;
- творчески решать технические задачи;
- применять теоретические знания по физике, химии, математике, геометрии, информатике для решения задач в реальном мире;
- определять целесообразность применения технологий (способность выбора технологии для изготовления объектов с минимальными затратами материалов, рабочего времени, себестоимости);
- правильно организовывать рабочее место и время;
- применять безопасные методы работы с оборудованием и ручным инструментом.

**создать:**

- не менее одного выполненного продукта проекта с созданием итоговой 3Д модели;
- не менее одного элемента конструкции созданного с использованием каждой из технологий: лазерной, аддитивной, фрезерной;
- не менее одного элемента изготовленного методом работы с электронными компонентами;
- не менее одной общей конструкции, разработанной в команде.

### **1.2.3. Формы подведения итогов реализации программы**

В ходе реализации данной программы проводится текущий, промежуточный и итоговый контроль формирования знаний, умений и навыков обучающихся.

Текущий контроль ведется на каждом занятии в форме педагогического наблюдения за правильностью выполнения практической работы, а также в виде опросов, выполнения диагностических заданий, поиска решений проблемных заданий, личной активности в ходе прохождения занятий.

Промежуточный контроль осуществляется в форме анализа результатов анкетирования, тестирования, степени и качества выполнения кейсов, оценки результатов самостоятельной работы, демонстрации изготовленных изделий (стендовый доклад).

Итоговый контроль предполагает презентацию проекта.

#### **1.2.4. Оценочные критерии и материалы**

Первичной оценкой обучающихся является входная диагностика которая проводится в виде беседы и включает в себя разнообразные вопросы, направленные на оценку мотивации к занятиям, на выявление первичного уровня знаний и умений ребенка, а также личностных особенностей и интересах.

Оценка уровня усвоения программы осуществляется по следующим показателям:

- степень усвоения контента;
- степень применения компетенций на практике;
- умение анализировать;
- характер участия в образовательном процессе;
- качество конечных творческих продуктов;
- стабильность практических достижений и т.д.

Критериями оценки личностных достижений являются:

- характер изменения личностных качеств;
- жизненная направленность позиции ребенка;
- степень направленности на творческую деятельность;
- степень адекватности мировосприятия, миропонимания и мировоззрения возрасту;
- степень стабильности и разнообразия творческих достижений и т.д.

Степень воспитательного воздействия оценивается через показатели:

- характер отношений в коллективе;
- характер ориентаций и мотивов каждого ребенка и коллектива в целом;
- культура поведения обучающегося;
- адекватность поведения;
- усвоение обучающимися моральных ценностей и т.д.

## II. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

### 2.1. Тематическое содержание программы

№ п/п	Наименование разделов	Содержание
1	<p align="center"><b>Модуль 1. Основы изобретательства и инженерии</b></p>	<p>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. Знакомство и углубленное изучение КОМПАС-3D.</p>
2	<p align="center"><b>Модуль 2. Лазерные технологии.</b></p>	<p>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. Освоение векторной и растровой графики для формирования задания; подготовка чертежей для работы с лазерным станком.. Изготовления простых артефактов и изделий с применением лазерных технологий.</p>
3	<p align="center"><b>Модуль 3. Аддитивные технологии.</b></p>	<p>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. Работа в программе КОМПАС-3D. Освоение технологического процесса 3D-печати и последующей постобработки до законченного артефакта.</p>

4	<p align="center"><b>Модуль 4. Субтрактивные технологии.</b></p>	<p>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.</p>
5	<p align="center"><b>Модуль 5. Технология пайки электронных компонентов.</b></p>	<p>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.</p>

## 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.

В первом модуле обучающиеся знакомятся с техникой безопасности и охраной труда при производстве работ на оборудовании, а также с работой в программе КОМПАС -3Д. Обучающиеся получают теоретические базовые знания по методам решения изобретательских задач, существующим системам автоматизированного проектирования, методами поиска технических решений, получают представление об основах проектирования.

Во втором модуле обучающиеся познакомятся с основами 2D-моделирования, получат знания по устройству и приёмам работы на лазерном станке, ознакомятся со свойствами применяемых материалов, научатся проектировать и на практике

изготавливать изделия средней сложности с применением лазерных технологий, реализация кейса Кейс «Вечный календарь», т. е. изготовление календаря с применением лазерного станка.

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 среднего уровня сложности, реализация кейса «Капсула жизни» с применением 3D-принтеров.

В четвёртом модуле знакомство с фрезерным оборудованием, с программной средой применяемой во фрезерных станках с ЧПУ, с особенностями технологического процесса фрезерной обработки и раскроя материалов, обучающиеся получают навыки практической работы по гравировке на примере изготовления законченного изделия с использованием 3D-моделей.

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

№ п/п	Тема занятия	Количество часов			Форма контроля
		Теория 11	Практика 19	Всего 30	
<b>Модуль 1. Вводный. Основы изобретательства и инженерии</b>					
1	Вводное занятие техника безопасности	2		2	Устный опрос.
2	Основы инженерии	3	3	6	Устный опрос. Практическая работа.
3	Работа в Компасе с 3D-графикой. Знакомство с интерфейсом программы, его настройка. Работа с эскизами.	3	3	6	Устный опрос. Практическая работа.
4	Компас 3D. Режим создания детали. Операция «Выдавливание»	1	2	3	Устный опрос. Практическая работа.
5	Компас 3D. Режим создания детали. Операции «По траектории», «По сечениям», «Вращение»	1	2	3	Устный опрос. Практическая работа.
6	Компас 3D. Режим создания детали. Операции «Вырезы», «Скругление», «Фаска».	1	2	3	Устный опрос. Практическая работа.
7	Компас 3D. Режим создания сборки. Сопряжение деталей. Создание деталей и последующая их сборка.	1	2	3	Устный опрос. Практическая работа.
8	Компас 3D. Создание предметов мебели в миниатюре по заданным «заказчиком» параметрам в среде проектирования	1	5	6	Устный опрос. Практическая работа.
<b>Модуль 2. Лазерные технологии.</b>					
9	Разбор зависимости скорости обработки ЧПУ на качестве заготовки. Исследование различных типов	3	3	6	Устный опрос. Практическая работа.

	механизмов перемещения станков с ЧПУ.				
10	Лазерное оборудование, принцип работы, разновидности. Работа на лазерном гравере, составляем таблицы зависимости мощности от толщины обрабатываемой заготовки.	3	6	9	Устный опрос. Практическая работа.
11	Лазерная резка и гравировка. Принцип действия; подготовка задания на лазерную резку и гравировку;	3	6	9	Устный опрос. Практическая работа.
12	задание режимов резания; Применение векторной и растровой графики для формирования задания; технология проектирования изделий из фанеры и акрила.	3	6	9	Устный опрос. Практическая работа.
13	Кейс «Вечный календарь»	1	5	6	Демонстрация не менее одного элемента конструкции разработанной с использованием лазерной технологии.
<b>Модуль 3. Аддитивные технологии.</b>		<b>3</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	
14	Из достоинства и недостатки. 3D принтеры, виды, особенности, технологии печати.	1	2	3	Устный опрос. Практическая работа.
15	Кейс «Капсула жизни.»	2	4	6	Демонстрация не менее одного элемента конструкции разработанной с использованием 3D принтера и 3D печати
<b>Модуль 4. Субтрактивные технологии.</b>		<b>4</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	
16	Фрезерная Обработка. Типы фрез, из свойства и применение.	2	1	3	Устный опрос. Практическая работа.
17	Компас 3D. Подготовка деталей к фрезерной обработке.	1	2	3	Устный опрос. Практическая работа.

18	Фрезерная обработка. Раскрой плоских изделий. Гравировка фрезером заданию.	1	2	3	Устный опрос. Практическая работа.
<b>Технологии работы с электронными компонентами</b>		<b>6</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	
19	Электронные компоненты. Основа пайки. заданию	2	1	3	Устный опрос. Практическая работа.
20	Пайка простых компонентов.	1	2	3	Устный опрос. Практическая работа.
21	Отрисовка схем на текстолите. Травление плат.	1	2	3	Устный опрос. Практическая работа.
22	Лужение дорожек, проводов. Пайка простой электрической цепи.	1	2	3	Устный опрос. Практическая работа.
23	Пайка электрической цепи по техническому заданию	1	2	3	Устный опрос. Практическая работа.
<b>Итого:</b>		<b>37</b>	<b>65</b>	<b>102</b>	

**Начало занятий:** сентябрь 2021

**Срок реализации программы:** 1 год (34 недели)

**Объём учебной нагрузки:** 102 часа

**Режим занятий:** 3 занятия в неделю

**Продолжительность одного занятия:** 45 минут

### 3.2. Формы проведения занятий

Формы проведения занятий комбинированные, включая дистанционное обучение. Занятия включают в себя теоретическую часть, с использованием репродуктивных приемов обучения и практическую деятельность - решения задач за счет изучения материала модуля и работы с компьютерными программами.

При проведении занятий используются следующие формы работы:

- проблемно-поисковая, когда преподаватель ставит исследовательскую задачу перед учениками, и те должны, совместно с учителем найти наиболее подходящий способ решения;
- решение ситуационных производственных задач. Этот метод используется для формирования у учащихся профессиональных умений. Основным дидактическим материалом служит ситуационная задача, которая включает в себя условия

(описание ситуации и исходные количественные данные) и вопрос (задание), поставленный перед

учащимися. Ситуационная задача должна содержать все необходимые данные для ее решения;

- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном;
- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют задание в течение занятия или нескольких занятий.

### **3.3. Ресурсное обеспечение программы**

#### **3.3.1. Методическое обеспечение программы**

Практическая реализация программы «Хайтек-квантум» основана на применении современных образовательных технологий, методов и форм обучения, позволяющих осуществлять обучение с учётом STEAM-тренда нацеленного на популяризацию инженерно-технологических профессий в современной молодёжной среде. Это в особенности касается кейс-технологии как сочетающей в себе постановку проблемных задач, анализ ситуации, поиск и выбор их решений. Всё это позволяет развивать у детей навыки анализа и критического мышления, поиска недостающей информации, умения генерировать и выбирать пути решения проблемы, коммуникативных навыков работы в команде и т. д. Сочетание теории и практики позволяет обучающимся лучше усваивать экспертные умения и навыки. Особое внимание уделяется индивидуально-личностному подходу, позволяющему в полной мере раскрывать и применять способности ребёнка. Программа выполняет также воспитательную функцию, т. к. в процессе её реализации дети развивают свои умственные и моральные качества, в процессе командной работы учатся уважать чужую точку зрения и отстаивать свою, происходит формирование принципов взаимодействия с другими людьми на основе гуманистических ценностей, уважения прав и свобод окружающих людей.

В ходе реализации программы используется учебная, тематическая и справочная, а также методическая и психолого-педагогическая литература, фото и видеоматериалы.

#### **3.3.2. Дидактическое обеспечение**

Дидактическое обеспечение программы представлено планами и конспектами, кейсами учебных занятий, учебными тестами, заданиями, методическими видами продукции и рекомендациями.

### **3.3.3. Материально-техническое обеспечение.**

- цех Хайтек на 10 рабочих мест;
- персональный компьютер с установленным специализированным программным обеспечением;
- станки с ЧПУ лазерной резки и гравировки;
- 3D принтеры, 3D сканер;
- фрезерный станок с ЧПУ;
- 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.

### **3.3.4. Техника безопасности**

Обучающиеся в первый день занятий проходят инструктаж по правилам техники безопасности. Педагог на каждом занятии напоминает обучаемым об основных правилах соблюдения техники безопасности и охраны труда.

### Список литературы

1. Тимирбаев Д. Ф. Хайтек тулжит. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 – 128 с.
2. Альтшуллер Г.С. Введение в ТРИЗ и ЖСТЛ. Основные понятия и подходы. – С.Пб.: Официальный Фонд Г.С. Альтшуллера, 2003
- Петров В.М. Простейшие приёмы изобретательства.- М.: Солон-пресс, 2016 – 132 с.
3. Альтшуллер Г. С., Верткин И. М. Как стать гением: Жизнь. Стратегия творческой Личности. — Мн: Беларусь, 1994.
4. Альтшуллер Г.С. Найти идею: Введение в ТРИЗ – теорию решения изобретательских задач. – М.: Альпина бизнес букс, 2007 – 400 с.
5. В.Н. Виноградов В.Н., Ботвинников А.Д., Вишнепольский И.С. 3D моделирование и САПР — «Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений», - М.: Астрель, 2009.
6. Герасимов А.Н. Самоучитель Компас-3D V12. – С.-Пб.: БХВ-Петербург, 2011 – 464 с.
7. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- С-Пб.: БХВ-Петербург, 2016 - 400 с.
8. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010 - 192 с.
9. Зленко М.А., Нагайцев М.В., Довбыш В.М. Аддитивные технологии машиностроения.  
– М.: ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ», 2015 – 220 с.
10. Ковалёв О.Б., Фомин В.М. Физические основы лазерной резки толстых листовых материалов. – М.: Физматлит, 2013 – 256 с.
11. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии. - С-Пб: СПбГУ ИТМО, 2009 - 143 с.

### 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/additivnyye-texnologii-4-2019.html> - электронный журнал «Аддитивные технологии».
4. [www.3ddd.ru](http://www.3ddd.ru) - репозиторий 3D-моделей.