



Детский технопарк «Кванториум»
на базе муниципального бюджетного
общеобразовательного учреждения
«Школа №63»

Принята на заседании
методического совета
Протокол № 1
От 30.08.2024

«Утверждаю»
Директор МБОУ «Школа №63»
/Илюкина Л.В./
Приказ № 117 – д/в
От 13.09.2024

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

Хайтек

Направленность Техническая

Уровень программы Базовый

Возраст обучающихся 13 - 16 лет (7 - 11 класс)

Срок реализации 1 год

Общее количество часов 68 часов

Количество часов в неделю 2 часа

Педагог дополнительного образования Резаев Тимур Кулиевич

Рязань 2024 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В ходе занятий по программе «Основы технологий Хайтек» дети получают навыки работы на высокотехнологическом оборудовании, познакомятся с теорией решения изобретательских задач, основами инженерии, выполнят работы с электронными компонентами, поймут особенности и возможности высокотехнологического оборудования и способы его практического применения, а также определяют наиболее интересные направления для дальнейшего практического изучения, в том числе основы начального технологического предпринимательства.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы технологий Хайтек» (далее – программа) имеет техническую направленность и разработана в соответствии с нормативными документами:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– Устав, Лицензия на образовательную деятельность, нормативные документы и локальные акты Кировского областного государственного образовательного автономного учреждения дополнительного образования «Центр технического творчества»;

– Распоряжение Министерства образования Кировской области №1046 от 7 сентября 2020г. О внесении изменений в распоряжение Министерства образования Кировской области от 30 июля 2020г. №835;

– Постановление от 28.09.2020 № 28 Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

– Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242).

Программа разработана на основании Тулкита Хайтек Тимирбаева Дениса Фаридовича. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017 –128 с.

Общая характеристика:

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы технологий Хайтек» предполагает обучение учащихся инженерного класса по трём уровням сложности: вводный, базовый, углублённый. Основные задачи уровней – привлечь будущих инженеров к исследовательской и изобретательской деятельности, показать им, что выбранное ими образовательное направление интересно и перспективно.

Программа погружает в инженерную среду и дает начальные профессиональные компетенции по следующим направлениям: аддитивные технологии, лазерные технологии, фрезерные технологии, технологии пайки электронных компонентов.

Особенностью данной программы является использование современных методов и технологий в обучении, а именно кейс-метода и командная проектная деятельность. Кейс представляет собой описание конкретной ситуации, подготовленное по определенному формату и предназначенное для обучения учащихся анализу разных видов информации, ее обобщению, навыкам формулирования проблемы и выработки возможных вариантов ее решения в соответствии с установленными критериями. Кейсовая технология (метод) обучения - это обучение действием. Суть кейс-метода состоит в том, что усвоение знаний и формирование умений и навыков есть результат активной самостоятельной деятельности учащихся по разрешению противоречий, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей. Эта техника обучения использует описание реальных экономических, социальных и бизнес-ситуаций. Кейсы основываются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации. Кейс технология объединяет в себе одновременно и ролевые игры, и метод проектов, и ситуативный анализ, гибкие техники управления проектом.

Новизна образовательной программы заключается в образовательных уровнях, реализующихся через кейсовый подход обучения для проектных команд учащихся в условиях специально оборудованной современной образовательной площадки – Хайтек.

Актуальность:

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы технологий Хайтек» реализуется в Детском технопарке «Кванториум» - новом российском формате дополнительного образования детей в сфере инженерных наук, основанном на проектной командной деятельности. В «Кванториуме» реализуются проектно - ориентированные образовательные программы научно - технического и естественнонаучного направлений. Содержание программ соответствует стратегическим направлениям инновационного развития мировой и российской экономики, Национальной технологической инициативе.

Создание высокотехнологичных, наукоемких производств, оказывает значительное влияние на функционирование современного рынка труда и формирует новые требования к конкурентоспособным специалистам, особенно это касается профессионалов, которые связаны с высокотехнологичными отраслями производства.

Педагогическая целесообразность программы:

Программа «Основы технологий Хайтек» реализует профориентационные задачи, обеспечивает возможность знакомства с современными профессиями технической направленности. 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 конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

Цель программы:

Формирование профессиональных компетенций по следующим направлениям: аддитивные технологии, лазерные технологии, фрезерные технологии и их применение в практических проектах.

Для реализации поставленной цели необходимо решить ряд задач:

обучающие:

- познакомить с основами теории решения изобретательских задач и инженерии;
- научить работать в системе автоматизированного проектирования (САПР) и созданию 2 D и 3D моделей;
- научить практической работе на лазерном оборудовании;
- научить практической работе на аддитивном оборудовании;
- научить практической работе на станках с ЧПУ (фрезерные станки);
- научить практической работе с ручным инструментом;
- научить практической работе с электронными компонентами;

развивающие:

- развить навыков необходимых для проектной деятельности;
- способствовать развитию разных типов мышления;
- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- содействовать развитию воли, терпения, самоконтроля, внимания, памяти, фантазии;
- развить способность осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- развить познавательную активность учащихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;

воспитательные:

- содействовать воспитанию дисциплинированности, ответственности, самоорганизации;
- способствовать формированию организаторских и лидерских качеств;
- воспитать трудолюбие, уважение к труду;
- содействовать формированию чувств коллективизма и взаимопомощи;
- способствовать воспитанию чувств патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Режим занятий: программа рассчитана на 144 часа вводного уровня, 144 часа базового уровня и 144 часа углублённого уровня два раза в неделю по 2 академических часа (академический час 40 мин., перерыв 10 мин.).

Основной формой являются групповые занятия. В основе образовательного процесса лежит проектный подход.

Методы: кейс-метод, проектная деятельность, датаскаутинг.

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.

Планируемые образовательные результаты:

Предметными результатами освоения вводного уровня программы являются:

- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на лазерном оборудовании;
- владение основными принципами работы с программным обеспечением: Fusion 360, CorelDRAW, Puremotion;
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на аддитивном оборудовании (3D-принтер);
- основы трехмерного моделирования в программе Компас-3D и способы создания 3D моделей;
- знание основами и овладение практическими базисными знаниями в работе с ручным инструментом;
- знание основами и овладение практическими базисным знаниям в работе с электронными компонентами;
- знание и понимание основных технологий, используемых в Хайтек, их отличие, особенности и практики применения при разработке прототипов;
- знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария.

Предметными результатами освоения базового уровня программы являются:

- знание и понимание принципов проектирования в САПР, основ создания и проектирования 2D и 3D моделей;
- основы редактирования векторной графика и 2D моделирование в графическом приложении CorelDraw;
- знание основ и принципов теории решения изобретательских задач, овладение начальными базовыми навыками инженерии;
- 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 электронными компонентами.

Предметными результатами освоения углублённого уровня программы являются:

- знание основ компьютерной грамотности, владение базовыми навыками работы в современном инженерном программном обеспечении;
- создание двухмерных эскизов и чертежей в пакетах САД (AutoCAD/Компас/CorelDRAW)
- знание основ черчения (чертёж, проекции, виды, разрезы, сечения, простановка, размеров и др.)
- знание последовательности и особенностей процесса 3D-сканирования, методов оптимизации параметров сканирования;

- знание методов и владение навыками обработки получаемых 3D-сканов;
 - знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на высокотехнологичном оборудовании (лазерное, аддитивное, фрезерное, паяльное, ручное оборудование).
- создание механизма с возможностью программирования микроконтроллер Arduino на языке C++.

Личностными результатами освоения программы являются:

- проявление познавательных интересов и активности;
- развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;
- проявление технико-технологического мышления.

Метапредметными результатами освоения программы являются:

- умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач;
- наличие высокого познавательного интереса учащихся;
- 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.

Формы работы

- лекция;
- беседа;
- практическое занятие;
- соревнование;
- экскурсия;
- консультация;
- защита проектов.

Формы подведения итогов

- публичное выступление с демонстрацией опытов и проектов;
- активности в виде: участия во внутренних мероприятиях Кванториума, муниципальных и республиканских мероприятиях, защита проекта и создание прототипа или групповые соревнования, а также участие в соревнованиях «Молодые профессионалы» ЮниорПрофи, Олимпиаде НТИ, Кванториаде;
- предметное тестирование.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ВВОДНОГО УРОВНЯ

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводный раздел по лазерным технологиям	34	6	28	беседа
2.	Вводный раздел по аддитивным технологиям	32	6	26	тестирование, выполнение практического задания
3.	Вводный раздел по технологии пайки электронных компонентов	30	6	24	викторина, выполнение практического задания
4.	Вводный раздел по фрезерным технологиям	34	6	28	опрос, выполнение практического задания
5.	Проектная работа	14	4	10	Защита проектов
	Итого	144	28	116	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВВОДНОГО УРОВНЯ

1. Вводный раздел по лазерным технологиям

Теория: Техника безопасности при работе. Изучение понятий «лазерные технологии», разнообразие и виды лазерных станков, их характеристики, отличия, особенности и др.

Практика: Кейс «Гравировка». Знакомство с лазером возможности лазера резка металлов, дерева и других материалов, гравировка на них. Исследование воздействия лазерного излучения на поверхность материалов. Построение рисунка в редакторе. Исследование воздействия лазерного излучения на поверхность дерева гравировка любого изображения по дереву. Гравировка эмблемы, изготовление брелоков, изготовление ключницы, в которую будут вставляться брелоки, изготовленные на лазере либо 3д принтере. Материал произвольный – металл, дерево, пластик – на выбор ученика. Проектная деятельность. Учащиеся воплощают идеи, придуманные во время прохождения раздела.

2. Вводный раздел по аддитивным технологиям

Теория: Изучение понятия «аддитивные технологии», описание, определение, особенности применения и отзывы, значимость для использования в промышленности; изучение особенностей, методов 3D печати, рассматриваем типы 3D принтеров, их отличия.

Практика: Кейс «Брелоки для ключей – изготовление именных брелоков для ключей». Проектирование модели изделия, работа в программе Компас-3D. Работа с 3D принтером, печать 3D- модели.

Технологическая подготовка модели.

Построить 3х-мерную модель и распечатать на 3D- принтере. Для учащихся, освоивших с легкостью программу, дается дополнительное задание построить модель автомобиля со съемными деталями, публичная демонстрация кейса.

Проектная деятельность. Учащиеся воплощают идеи, придуманные во время прохождения раздела.

3. Вводный раздел по технологии пайки электронных компонентов

Теория: Изучение понятий основы пайки, распайка электронной сборки, пайка электронной сборки.

Практика: Кейс «Пайка». Основы пайки. Подготовка оборудования для последующего использования техника безопасности во время паяльных работ. Ознакомление с технологией ручной пайки. Знакомство с оборудованием. Осуществления ручной пайки сборки. Осуществление ручной распайки сборки. Создание небольших проектов с целью демонстрации всех полученных за время обучения знаний и навыков.

4. Вводный раздел по фрезерным технологиям.

Теория. Теоретические моменты, касаемые фрезерной обработки изделий: классификация, особенности, технологии, рассматриваем виды фрезерных станков, их отличия.

Практика. Анализ литературы по теме занятия и выявляем риски, которые возможны при использовании фрезерных станков. Для закрепления изученного материала предлагается составить сводную таблицу рисков. Изучение особенностей работы с программным обеспечением: Fusion 360,

CorelDraw, Puremotion. Фрезерный раскрой изделий на станке, обработка плоских поверхностей. Подготовка файлов для 2D фрезерования, настройка и подготовка фрезерного станка, фрезерование различных материалов, постобработка отфрезерованного изделия. В качестве итоговой работы по разделу в группе проходит защита созданных мини проектов. Изготовление образцов профилей заводского сортамента на 3D-принтере для сувениров.

5. Проектная работа.

Теория: По окончанию вводного модуля, учащиеся должны выбрать 1 мини-проект из уже пройденных тем по сформировавшимся уникальным компетенциям по работе с высокотехнологичным оборудованием, изобретательства и инженерии и их применение в практической работе и в проектах.

Практика. Защита проекта.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН БАЗОВОГО УРОВНЯ

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение и актуализация знаний	4	2	2	тестирование
2.	Основы изобретательства и инженерии	14	4	10	опрос, выполнение практического задания
3.	Лазерные технологии	32	10	22	беседа, выполнение практического задания
4.	Аддитивные технологии	42	10	32	опрос, выполнение практического задания
5.	Фрезерные технологии	42	10	32	опрос, выполнение практического задания
6.	Проектная работа	10	6	4	Защита проектов
	Итого	144	42	102	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ БАЗОВОГО УРОВНЯ

1.введение и актуализация знаний.

Теория: Повторение пройденного материала, техника безопасности при работе с оборудованием.

Практика: Повторение пройденного материала через интерактивную игру.

2.Основы изобретательства и инженерии

Теория: Методы поиска решения изобретательных задач. Решение творческих задач (мозговая атака, обратная мозговая атака). Решение изобретательских задач методом ИКР (воображение идеального конечного результата). Решение изобретательских задач методом «маленьких человечков».

Практика: Кейс «Найди свою идею» - поиск нестандартных решений при решении задач. Задания по командам: задача «Переправа», задача «Техническое мышление», задача «Неожиданный ресурс».

3. Лазерные технологии.

Теория. Векторная графика и 2D моделирование. История чертежей. Чтение чертежа. Лазерные технологии и введение в материаловедение. Риски использования оборудования и техника безопасности (РИО и ТБ). Сравнительный анализ программных продуктов для отрисовки моделей.

Практика. Анализ литературы по теме занятия и выявление рисков, которые возможны при использовании лазерного оборудования. Для закрепления изученного материала предлагается составить сводную таблицу рисков. Изучение основных инструментов CorelDraw. Изучение режимов лазерного станка для различных материалов и внесение сводных данных в таблицу для закрепления материала.

4.Аддитивные технологии.

Теория. Изучение понятия «аддитивные технологии», описание, определение, особенности применения и отзывы, значимость для использования в промышленности; изучение особенностей, методов 3D печати, типы 3D принтеров, их отличия. 3D проектирование. История 3D-печати. Изучение теоретических аспектов, касаемых 3D моделирования.

Практика: Риски использования 3D принтеров. Составление таблицы рисков
Практика: анализируем литературу по теме занятия и выявляем риски, которые возможны при использовании 3D принтеров. Для закрепления изученного материала предлагается составить сводную таблицу рисков. Подготовка 3D моделей для печати, настройка и калибровка 3D принтера, печать 3D моделей, определение точности принтера. отрисовка 3D модели сферы в кубе, отрисовка 3D модели на свободную тему, подготовка и печать 3D моделей. В качестве итоговой работы по разделу в группе проходит защита созданных мини проектов.

5.Фрезерные станки.

Теория. Теоретические моменты, касаемые фрезерной обработки изделий: классификация, особенности, технологии, рассматриваем виды фрезерных станков, их отличия.

Практика. Анализ литературы по теме занятия и выявление рисков, которые возможны при использовании фрезерных станков. Для закрепления изученного материала предлагается составить сводную таблицу рисков. Изучение особенностей работы с программным обеспечением: Fusion 360, Corel draw, Puremoution. Фрезерный раскрой изделий на станке, обработка плоских поверхностей. Подготовка файлов для 2D фрезерования, настройка и подготовка фрезерного станка, фрезерование различных материалов, постобработка отфрезерованного изделия. В качестве итоговой работы по разделу в группе проходит защита созданных мини проектов. Изготовление модели МНЛЗ методом 3D печати для музея ОМЗ

6. Проектная работа.

Теория. Основы научно-исследовательской деятельности. Курс межквантовых дисциплин.

Практика: Методология проектирования. Проектная деятельность в рамках работы на выбранном квантуме. Защита проектов

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН УГЛУБЛЁННОГО УРОВНЯ

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение и актуализация знаний	4	4	-	беседа
2.	Углубленное изучение изобретательства и инженерии	8	4	4	тестирование
3.	Кейс 1. «Сканирование деталей и реверсивное моделирование»	26	4	22	выполнение практического задания
4.	Кейс 2. «Проектирование деталей и печать»	26	4	22	выполнение практического задания
5.	Кейс 3. «Постобработка и покраска напечатанных деталей»	26	4	22	выполнение практического задания
6.	Кейс 4. «Рабочая модель манипулятора»	26	4	22	выполнение практического задания
7.	Кейс 5. «Колесо на фрезерном станке»	26	4	22	выполнение практического задания
8.	Итоговое занятие	2	2	-	защита проекта

Итого	144	30	114	
-------	-----	----	-----	--

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УГЛУБЛЁННОГО УРОВНЯ

1. Введение и актуализация знаний. Техника безопасности и правила поведения в кабинете

Теория: Задачи и план работы учебной группы. Общие аспекты техники безопасности при работе с оборудованием.

2. Углубленное изучение изобретательства и инженерии.

Теория: Метод поиска решения изобретательных задач. Решение творческих задач (мозговая атака, обратная мозговая атака). Решение изобретательских задач методом ИКР (воображение идеального конечного результата). Решение изобретательских задач методом «маленьких человечков».

Практика: Кейс «Найди свою идею» - поиск нестандартных решений при решении задач. Задания по командам: задача «Переправа», задача «Техническое мышление», задача «Неожиданный ресурс» и др.

3. Кейс 1. «Сканирование деталей и реверсивное моделирование»

Теория: Изучить основные понятия кейса, показ презентации.

Практика: Использование трехмерных сканеров. Выявить области применения и типы оборудования. Перевод скана в правильные трехмерные детали, улучшение геометрии сканированной детали.

4. Кейс 2. «Проектирование деталей и печать»

Теория: Изучить основные понятия кейса, показ презентации.

Практика: Работа с измерительными инструментами и воспроизведением физических предметов в цифровой трехмерной среде с последующим созданием копии.

5. Кейс 3. «Постобработка и покраска напечатанных деталей»

Теория: Изучить основные понятия кейса, демонстрация презентации.

Практика: Дорабатывать детали после трехмерной печати, пользоваться красящими составами, соблюдать технику безопасности.

6. Кейс 4. «Рабочая модель манипулятора»

Теория: Изучить основные понятия кейса, показ презентации.

Практика: Создавать сложные механические аппараты с возможностью программирования микроконтроллера Arduino на языке C++.

7. Кейс 5. «Колесо на фрезерном станке»

Теория: Изучить основные понятия кейса, показ презентации.

Практика: Использовать фрезерные станки с ЧПУ, составлять правильную управляющую программу, подготавливать материал.

8. Итоговое занятие

Теория. Основы научно-исследовательской деятельности. Курс межквантовых дисциплин

Практика: Методология проектирования. Проектная деятельность в рамках работы на выбранном квантуме.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Учебно-методическое обеспечение: печатные и электронные ресурсы, авторские разработки, аутентичные источники, сборники упражнений, задач и примеров проектов, прилагаемые к образовательным наборам.

Материально-техническое обеспечение: специализированное учебное оборудование на базе Технопарка, а также учебное, производственное и научно-исследовательское оборудование на площадках партнеров.

Применяемое оборудование является современным и актуальным, позволяя использовать в образовательном процессе последние научно-технические достижения.

Занятия строятся с учётом индивидуальных особенностей учащихся, что позволяет заинтересовать, увлечь каждого ребёнка, раскрыть его творческие способности.

При изучении тем программа предусматривает использование фронтальной, индивидуальной и групповой формы учебной работы учащихся:

фронтальная форма - для изучения нового материала, информация подаётся всей группе из 10-14 человек;

индивидуальная форма - самостоятельная работа учащихся, педагог может направлять процесс в нужную сторону;

групповая форма помогает педагогу, сплотить группу общим делом, способствует качественному выполнению задания, для реализации проектной деятельности в малых группах (3-5 человека).

Помимо основных занятий, программа включает в себя и культурно-массовые мероприятия, такие как: экскурсии, конкурсы, выставки.

Программное обеспечение: CorelDraw, Fusion 360, КОМПАС-3Д, Autodesk AutoCAD и др.

Материально-техническое обеспечение:

Лазерный гравер учебный Trotec Speedy 100R C60 - 1;

специализированный ПК для станка - 1;

источник бесперебойного питания - 1;

вытяжная система для лазерного станка фильтрующая BDC-6-003-1500 - 1;

3 D принтер фотополимерный FORMLABS FORM2 - 2;

3 D принтер расширенного формата U- 1;

Длинногубцы-кусачки полукруглые 125 мм -10;

индукционная паяльная система MFR-1110 - 1;

прецизионный пинцет - 14;

промышленный пылесос- 2;

ручные ножницы по металлу - 5;

генератор сигналов, мультиметр портативный Hantek DSO8202E - 5;

– набор бит и сверл Makita D-31778 - 1;

– набор метчиков и плашек в пластиковом кейсе - 3;

– набор напильников - 10;

– набор надфилей - 10;

- пила торцовочная Bosch GCM 8 SJL Professional - 1;
- тиски слесарные стационарные - 5;
- штангенциркуль электронный - 10;
- шуруповерт Makita FS4000K- 1;
- электролобзик Bosch GCM 150 BCE - 1;
- токарный станок- 1;
- фрезерный станок с ЧПУ учебный с принадлежностями, набор фрез и комплект цанг -1;
- фрейзер учебный - 5;
- стационарный сварочный пост ССН-06 - 1;
- ПК с монитором и источником бесперебойного питания (10 шт.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагога

1. Альтшуллер Г. С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. – Новосибирск: Наука, 1986.

2. Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решений: Пер. с англ.- М.: Мир, 1969. John R. Dixon. Design Engineering: Inventiveness, Analysis and Decision Making. McGraw-Hill Book Company. New York. St. Louis. San Francisco. Toronto.London. Sydney. 1966.

3. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. - М: Московский рабочий, 1969.

4. Негодаев И. А. Философия техники: учебн. пособие. — Ростов-на-Дону: Центр ДГТУ, 1997.

5. Михайлов В. А., Горев П.М., Утёмов В.В. Научное творчество: Методы конструирования новых идей: Учебное пособие- Изд. второе, испр. и доп.- Киров: Изд-во МЦИТО, 2014.

Лазерные технологии:

1. С. А. Астапчик, В. С. Голубев, А. Г. Маклаков. Лазерные технологии в машиностроении и металлообработке. — Белорусская наука. ColinE Webb, JulianD.C.Jones. Handbook OfLaser Technology And Applications. (Справочник по лазерным технологиям и их применению) book 1-2 — IOP.

2. Steen Wlliam M. Laser Material Processing. — 2nd edition. — Great Britain: Springer-Verlag.

3. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии –

4. Вейко В.П., Либенсон М.Н., Червяков Г.Г., Яковлев Е.Б. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. – М.: Физматлит, 2008.

Фрезерные технологии:

1. Корытный Д.М. (1963) Фрезы.

2. Современные тенденции развития и основы эффективной эксплуатации обрабатывающих станков с ЧПУ Чуваков А.Б. Нижний Новгород, НГТУ 2013.

Аддитивные технологии

<https://habrahabr.ru/post/196182/> - Короткая и занимательная статья с хабрахабр о том, как нужно подготавливать модель.

<https://solidoodletips.wordpress.com/2012/12/07/slicershootout-pt-4/> - Здесь можно посмотреть сравнение работы разных слайсеров. Страница на английском, но тут все понятно и без слов.

<https://www.youtube.com/watch?v=zB202Z0afZA>- Печать ФДМпринтера.

<https://www.youtube.com/watch?v=h2lm6FuaAWI> - Как создать эффект лакированной поверхности.

<https://www.youtube.com/watch?v=yAENmlubXqA> - Работа с 3Д ручкой.

Пайка

<http://elektrik.info/main/master/90-pajka-prostye-sovety.html> - Пайка: очень простые советы. Пайка, флюсы, припой и о том, как работать паяльником? Какой паяльник использовать, какие бывают флюсы и припой? И, немного о том, что такое паяльная станция.

Литература для детей

1. Иванов Г. И. Формулы творчества, или как научиться изобретать: Кн. Для учащихся ст. Классов. — М.: Просвещение, 1994.3. Диксон Дж.
2. Альтшуллер Г. С., Верткин И. М. Как стать гением: Жизненная стратегия творческой личности. — Мн: Белорусь, 1994.
3. Перельман Я. И. Занимательная физика. – Москва: Азбука, 2017.

Фрезерные технологии:

1. Рябов С.А. (2006) Современные фрезерные станки и их оснастка: Учебное пособие.

Аддитивные технологии:

- <https://www.youtube.com/watch?v=jTd3JGenCso> – Аддитивные технологии
- https://www.youtube.com/watch?v=vAH_Dhv3I70 - Промышленные 3D принтеры. Лазеры в аддитивных технологиях.
- <https://www.youtube.com/watch?v=g0TGL6Cb2KY> - Как сделать поверхность привлекательной.

**Оценочные материалы, формирующие систему оценивания результатов обучения ребенка
по дополнительной общеобразовательной образовательной программе «Основы технологий Хайтек»**

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Количество баллов	Методы диагностик
<p>I. Теоретическая подготовка ребенка 1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)</p> <p>2. Владение специальной терминологией</p>	<p>Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям.</p> <p>Осмысленность и правильность использования</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Минимальный уровень (ребенок овладел менее ½ объема знаний, предусмотренных программой); • Средний уровень (объем усвоенных знаний составляет более ½); • Максимальный уровень (ребенок освоил весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период) • Минимальный уровень (ребенок избегает употребления специальных терминов) • Средний уровень (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой), • Максимальный уровень 	<p align="center">1</p> <p align="center">5</p> <p align="center">10</p> <p align="center">1</p>	<p align="center">Наблюдение, тестирование, контрольный опрос</p> <p align="center">Викторина, терминологический</p>

	<p>специальной терминологии</p>	<p>(специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием)</p>	<p>5</p> <p>10</p>	<p>диктант</p>
<p>II. Практическая подготовка ребенка:</p> <p>1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы)</p>	<p>Соответствие практических умений и навыков программным требованиям</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Минимальный уровень (ребенок овладел менее 1/2 объема умений и навыков, предусмотренных программой); • Средний уровень (объем усвоенных умений и навыков составляет более 1/2); • Максимальный уровень (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период) • Творческий уровень (ребенок овладел практически всеми 	<p>1</p> <p>5</p> <p>10</p>	<p>Творческие работы</p>

<p>2. Владение специальным оборудованием и оснащением (для технического направления)</p>	<p>Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения</p>	<p>умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период, стремится к самостоятельной творческой активности, выполняет практические задания с элементами творчества)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Минимальный уровень (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием) • Средний уровень (работает с оборудованием с помощью педагога) • Максимальный уровень (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых затруднений) 	<p>15</p> <p>1</p> <p>5</p> <p>10</p>	<p>Наблюдение</p>
---	---	--	---------------------------------------	-------------------

<p>III. Учебно-коммуникативные умения:</p> <p>1. Умение слушать и слышать педагога</p>	<p>Адекватность восприятия информации, идущей от педагога</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения в восприятии информации, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога) • Средний уровень (работает с помощью педагога) • Максимальный уровень (работает самостоятельно, не испытывает затруднений) 	<p>1</p> <p>5</p> <p>10</p>	<p>Наблюдение</p>
<p>2. Умение выступать перед аудиторией</p>	<p>Свобода владения и подачи обучающимся подготовленной информации</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при выступлении, нуждается в постоянной помощи педагога) • Средний уровень (готовит выступления с помощью педагога или родителей) • Максимальный уровень (готовит выступление и выступает самостоятельно, не испытывает затруднений) 	<p>1</p>	

<p>3. Учебно-организационные умения и навыки.</p> <p>Умение организовать свое рабочее место</p>	<p>Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Минимальный уровень умений (обучающийся испытывает серьезные затруднения при подготовке рабочего места, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога) • Средний уровень (готовит рабочее место с помощью педагога или родителей) • Максимальный уровень (готовит рабочее место самостоятельно, не испытывает затруднений) <ul style="list-style-type: none"> • Минимальный уровень (ребенок овладел менее 1/2 объема навыков соблюдения правил безопасности, предусмотренных программой) • Средний уровень (объем усвоенных навыков составляет более 1/2) • Максимальный уровень (ребенок освоил практически весь объем навыков, предусмотренных программой за конкретный период) 	<p>5</p> <p>10</p> <p>1</p> <p>5</p>	<p>Наблюдение</p>
--	---	--	--------------------------------------	-------------------

<p>3.2 Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности</p>	<p>Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям</p>	<p>• Минимальный уровень (удовлетворительно) • Средний уровень (хорошо) • Максимальный уровень (отлично)</p>	<p>10 1 5 10</p>	<p>Наблюдение</p>
<p>3.3 Умение аккуратно выполнять работу</p>	<p>Аккуратность и ответственность в работе</p>		<p>1</p>	<p>Наблюдение</p>

			5 10	
IV. Разнообразие творческих достижений:	Участие в конкурсах, выставках, фестивалях различного уровня	<ul style="list-style-type: none"> • Минимальный уровень (редко участвует в конкурсах внутри объединения) • Средний уровень (участвует в конкурсах, выставках внутри объединения, учреждения) • Максимальный уровень (регулярно принимает участие в выставках, конкурсах в масштабе города, района, области) 	1 5 10	Наблюдение

--	--	--	--	--

Образовательные результаты

№	Ф.И. учащегося	Стартовый мониторинг (октябрь-ноябрь)	Сумма баллов,	Промежуточный мониторинг (декабрь-февраль)	Сумма баллов,	Итоговый мониторинг (март-май)	Сумма баллов,
---	----------------	---	---------------	---	---------------	-----------------------------------	---------------

		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4	
--	--	---	---	---	---	--	---	---	---	---	--	---	---	---	---	--

Минимальный уровень (min)– от **10** до **40** баллов; **средний уровень (s)**– от **41** до **70** баллов; **максимальный уровень(max)** – от **71** до **105** баллов.

