

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОМ ЮНОШЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ»
ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК "КВАНТОРИУМ" Г. МАГНИТОГОРСК

ПРИНЯТО

На заседании педагогического совета
ГБУ ДО «ДЮТТ Челябинской области»
Протокол № 435
от «15» июня 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБУ ДО «ДЮТТ»
Челябинской области
Халамов В.Н.
Приказ № 351 «28» июня 2023 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА**

**«ХАЙТЕК, ВВОДНЫЙ УРОВЕНЬ. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА.
НАЧАЛЬНЫЕ ЗНАНИЯ О 3D ПЕЧАТИ И ЛАЗЕРНОЙ РЕЗКЕ»**

Направленность: техническая
Уровень программы: вводный
Срок реализации: полгода (72 часа)
Возрастная категория обучающихся: 12-17 лет

Автор-составитель: Парков Павел Андреевич
Педагог дополнительного образования

Магнитогорск
2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|----|
| Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы..... | 3 |
| 1.1 Пояснительная записка..... | 3 |
| 1.2 Сведения о программе..... | 5 |
| 1.3 Цель и задачи программы..... | 8 |
| 1.4 Содержание программы..... | 8 |
| 1.5 Учебный план..... | 11 |
| 1.6 Планируемые результаты..... | 13 |
| Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий..... | 14 |
| 2.1 Календарный учебный график..... | 14 |
| 2.2 Условия реализации программы..... | 14 |
| 2.3 Форма аттестации..... | 15 |
| 2.4 Оценочные материалы..... | 15 |
| 2.5 Методические материалы..... | 16 |
| 2.6 Воспитательный компонент..... | 16 |
| 2.7 Информационные ресурсы и литература..... | 17 |

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Хайтек, вводный уровень. Современные технологии производства. Начальные знания о 3D печати и лазерной резке» разработана в соответствии с требованиями, представленными в следующих нормативно-правовых актах:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
- Распоряжения Правительства РФ от 12.11.2020 № 2945-р «Об утверждении плана мероприятий по реализации в 2021 — 2025 г. г.;
- Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года и плана мероприятий по ее реализации, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р;
- Указа Президента Российской Федерации «Стратегия научно технологического развития Российской Федерации» (редакция от 15.03.2021г. N*143);
- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N. 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Паспорта приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденного президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам 30 ноября 2016 г.;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, разработанных Министерством образования и науки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО дополнительного профессионального образования «Открытое образование»;
- Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;
- Письмо Минобрнауки России от 29 марта 2016 г. № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);
- Распоряжение Правительства ЧО № 901-рп от 20.09.2022 г. «Об утверждении регионального плана мероприятий на 2022 - 2024 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 652-н от 21.09.2021 г «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 N 467 (ред. от 21.04.2023) «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2019 N 56722);

- Закона Челябинской области от 29.08.2013 № 515-30 «Об образовании в Челябинской области»;
- Устава ГБУ ДО «Дом юношеского технического творчества Челябинской области».

Актуальность. С развитием современных видов производства, таких как аддитивные технологии, лазерные технологии, станки с ЧПУ, появилась необходимость в качественном обучении пользователей работе с этим оборудованием. Эти технологии являются основой современной инженерии, а значит и основой всего современного производства. Разработанная программа позволяет научиться процессу создания инженерных решений и устройств, используя все основные методы современного производства.

Актуальность программы заключается в том, что обучение в детском технопарке «Кванториум» позволяет обучающимся более полно выявить свои способности в изучаемой области знаний, научиться применять технологии проектной деятельности к созданию новых продуктов, создать предпосылки по применению компетенций в области проектной деятельности в других учебных курсах, подготовить себя к осознанному выбору как ВУЗа, так и дальнейшей профессии.

Педагогическая целесообразность: важность взаимосвязи воспитания, развития и обучения основывается на:

1. Освоении знаний о проектной деятельности в сфере современного производства;
2. Овладении умениями применять полученные знания для реализации инженерных проектов, мыслить логически, творчески подходить к решению поставленной задачи, работать с компьютером, проводить исследования, создавать проекты, проводить презентацию итогов собственного труда;
3. Развитии познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, образного и технического мышления, речи обучающихся в процессе анализа проделанной работы;
4. Воспитании умения работать в микрогруппах и в коллективе в целом, этики и культуры общения, основ бережного отношения к оборудованию;
5. Использовании приобретенных знаний и умений в повседневной жизни при решении творческих задач, при сборе и обработке информации, создании проектов;
6. Мотивации к изучению наук естественно-научного цикла: физики, технологии, информатики и математики;
7. Внедрении современных технологий в учебный процесс, содействие развитию детского научно-технического творчества, популяризацию профессии инженера;

Освоение данной технологии – хороший старт для тех учащихся, кто свяжет свою жизнь со сферой материального производства, строительством, транспортом, в военных и инженерных специальностях и в рабочих профессиях.

Освоение инженерных технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми необходимо для развития изобретательства, инженерии и молодежного технологического предпринимательства.

Отличительные особенности программы

Отличительная особенность данной программы заключается в том, что деятельность детей концентрируется на решении конкретной проблемы.

Используя алгоритмы проектного метода, дети учатся различать проблемную ситуацию и проблему. Находя проблему, дети ведут поиск трудностей. Исходя из всего этого, формируются противоречия, из которых и рождаются гениальные идеи изобретений.

Освоение технологий обработки материалов производится в контексте проектно-исследовательской и проектно-продуктивной деятельности, в ходе реализации которой обучающиеся актуализируют и получают знания в области таких дисциплинах, как: математика, физика, основы проектирования и машиностроения и 3d моделирование.

Реализация программы основана на системно-деятельностном подходе, большая часть времени отводится практической деятельности, способствующей развитию творчества и достижению высоких результатов в области информационно-коммуникационных технологий.

Применение проектного подхода способствует:

- созданию необходимых условий для личностного развития обучающихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения;
- удовлетворению индивидуальных потребностей, обучающихся в интеллектуальном и научно-техническом творчеством;
- формирование и развитие творческих способностей учащихся, выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся.

Адресат программы - рассчитана на обучение детей среднего и старшего школьного возраста (12-17 лет).

Срок реализации программы: программа рассчитана на полгода. Общее количество учебных часов: 72 часа.

Направленность: техническая.

Язык реализации программы – русский.

Особенности реализации программы – модульный принцип. Программа основана на системно-деятельностном подходе, большая часть времени отводится практической деятельности, способствующей развитию творчества и достижению высоких результатов в области современного производства и материалобработки.

Уровень освоения программы – вводный.

Форма обучения. Форма обучения – очная. Допускается реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы с применением дистанционных образовательных технологий.

Форма организации – в подгруппах до 12 человек.

Режим занятий: занятия проводятся 2 раза в неделю.

Продолжительность одного занятия составляет 4 академических часа. Структура часового занятия:

40 минут – рабочая часть;

10 минут – перерыв (отдых);

40 минут – рабочая часть.

Форма организации занятий: групповая, индивидуально-групповая,

Методы обучения: наглядный, практический, проблемно-поисковый.

1.2 Сведения о программе

| | |
|---|--|
| Название программы | «Хайтек, вводный уровень. Современные технологии производства. Начальные знания о 3D печати и лазерной резке» |
| Возраст обучающихся | 12-17 лет |
| Длительность программы (в часах) | 72 учебных часа |
| Количество занятий в неделю | 2 раза в неделю по 2 часа |
| Цель, задачи | Цель программы - формирование у учащихся предметной компетентности в области применения проектного подхода в материалобработке и технологиях современного производства, информационной и коммуникативной компетентности для личного развития и профессионального самоопределения, профессиональную ориентацию обучающихся. Цель предусматривает решение следующих задач: Обучающие задачи: - общее изучение процесса работы на современном оборудовании, а также изучение процесса создания изобретений от идеи до |

| | |
|--|--|
| | <p>прототипа;</p> <ul style="list-style-type: none"> - познакомить с идеей и историей развития проектного подхода; - познакомить с основными методами проектирования; - научить устанавливать причинно-следственные связи и решать логические задачи; - научить проводить самостоятельные исследования с оценкой влияния факторов, имеющих различную природу, научить анализу полученных результатов и принятию решений на основании проведенного анализа. <p>Развивающие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - овладеть навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания - стимулировать интерес к изучению наук естественнонаучного цикла: физика, математика, информатика, геометрия; - содействовать повышению привлекательности науки, научно-технического творчества для подрастающего поколения; - развить творческую активность через индивидуальное раскрытие технических способностей; - развить естественный интерес к инженерным дисциплинам; - развить навыки совместной работы, умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий; - развить креативное мышление и пространственное воображение. <p>Воспитательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стимулировать интерес к изучению наук естественнонаучного цикла: физика, математика, информатика, геометрия; - содействовать повышению привлекательности науки, научно-технического творчества для подрастающего поколения; - развить творческую активность через индивидуальное раскрытие технических способностей; - развить естественный интерес к современному оборудованию; - развить навыки совместной работы, умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий; - развить креативное мышление и пространственное воображение. |
| <p>Краткое описание программы</p> | <p>Программа разработана с целью поэтапного изучения всех стадий создания изобретения. В начале курса обсуждаются методы нахождения проблем и создания, на основе этих проблем, идей для новых изобретений. Когда появляется идея, обсуждаются шаги для её реализации и формируется список компетенций, необходимых к изучению. Далее, начинается изучение компетенций по составленному списку.</p> <p>В ходе программы изучаются такие программы как CorelDRAW, Autodesk Inventor, Slic3R, JobControl, Modela и т.д. Изучаются методы работы на фрезерном и токарном станке, лазерном гравёре и 3D-принтере. Изучаются принципы работы оборудования и его устройство. Активно используется ручной инструмент и изучаются правильные методы работы с ним. Изучаются основы радиоэлектроники. В конце курса, обучающиеся представят</p> |

| | |
|---|---|
| | прототип своего изобретения. Поддержка и развитие детского технического творчества соответствуют актуальным и перспективным потребностям личности и стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации |
| Первичные знания, необходимые для освоения программы | Так как модуль вводный первичные знания не обязательны |
| Результат освоения программы | <ul style="list-style-type: none"> - знание принципов проектирования в САПР, основ создания и проектирования 2D и 3D моделей; - знание основ в работе на оборудовании; - умение работать на оборудовании. |
| Перечень соревнований, в которых учащиеся смогут принять участие | <ul style="list-style-type: none"> - Всероссийский конкурс «Кванториада» - Конференция «ЮТИ» - Всероссийский конкурс «Инженерное творчество» - Конкурсы и мероприятия от ФЦТТУ «МГТУ «СТАНКИН» - Конкурс «Реактор» |
| Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы | <p>Компьютерное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Персональные компьютеры для с предустановленной операционной системой и специализированным ПО <p>Профильное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3D-принтеры Hercules 2018 - Лазерный станок Trotec <p>Программное обеспечение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inventor, CorelDRAW |
| Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов) | <p>Преимущество данной программы заключается в том, что деятельность детей концентрируется на решении конкретной проблемы.</p> <p>Используя алгоритмы проектного метода, дети учатся различать проблемную ситуацию и проблему. Находя проблему, дети ведут поиск трудностей. Исходя из всего этого, формируются противоречия, из которых и рождаются гениальные идеи изобретений.</p> <p>Освоение технологий обработки материалов производится в контексте проектно-исследовательской и проектно-продуктивной деятельности, в ходе реализации которой обучающиеся актуализируют и получают знания в области таких дисциплинах, как: математика, физика, основы проектирования и машиностроения и 3d моделирование.</p> <p>Реализация программы основана на системно-деятельностном подходе, большая часть времени отводится практической деятельности, способствующей развитию творчества и достижению высоких результатов в области информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>Применение проектного подхода способствует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - созданию необходимых условий для личностного развития обучающихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения; - удовлетворению индивидуальных потребностей, обучающихся в интеллектуальном и научно-техническом творчеством; - формирование и развитие творческих способностей учащихся, |

1.3 Цель и задачи программы

Цель программы - формирование у учащихся предметной компетентности в области применения проектного подхода в материалообработке и технологиях современного производства, информационной и коммуникативной компетентности для личного развития и профессионального самоопределения, профессиональную ориентацию обучающихся.

Цель предусматривает решение следующих задач:

Обучающие задачи:

- общее изучение процесса работы на современном оборудовании, а также изучение процесса создания изобретений от идеи до прототипа;
- познакомить с идеей и историей развития проектного подхода;
- познакомить с основными методами проектирования;
- научить устанавливать причинно-следственные связи и решать логические задачи;
- научить проводить самостоятельные исследования с оценкой влияния факторов, имеющих различную природу, научить анализу полученных результатов и принятию решений на основании проведенного анализа.

Развивающие:

- овладеть навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания
- стимулировать интерес к изучению наук естественнонаучного цикла: физика, математика, информатика, геометрия;
- содействовать повышению привлекательности науки, научно-технического творчества для подрастающего поколения;
- развить творческую активность через индивидуальное раскрытие технических способностей;
- развить естественный интерес к инженерным дисциплинам;
- развить навыки совместной работы, умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;
- развить креативное мышление и пространственное воображение.

Воспитательные:

- стимулировать интерес к изучению наук естественнонаучного цикла: физика, математика, информатика, геометрия;
- содействовать повышению привлекательности науки, научно-технического творчества для подрастающего поколения;
- развить творческую активность через индивидуальное раскрытие технических способностей;
- развить естественный интерес к современному оборудованию;
- развить навыки совместной работы, умения работать самостоятельно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;
- развить креативное мышление и пространственное воображение.

1.4 Содержание программы

Модуль 1. Требования охраны труда и нормы безопасности в мастерских
 Тема 1.1 Введение. Техника безопасности.

Теоретическая часть: Инструктаж по технике безопасности при работе в мастерских, при работе на станках, при работе с инструментом, при работе с лазерным гравёром. Опрос, по окончании инструктажа.

Модуль 2. Изобретательство и инженерия. Первые идеи

Тема 2.1 Основы изобретательства и инженерии. Обсуждение итогового проекта и этапов его создания.

Теоретическая часть: Как найти идею для изобретения. Знакомство с проектным методом. Как думает инженер. Какие этапы существуют, при создании изобретения.

Практическая часть: Поиск информации и идеи для проекта. Создание плана работ и описание всех этапов.

Модуль 3. Лазерные технологии и программа CorelDRAW

Тема 3.1 Основы лазерных технологий. Программы для создания чертежей и эскизов для лазерной резки.

Теоретическая часть: Как устроены лазерные станки, как дать им задание для печати. Виды лазерных станков и их возможности. Векторные редакторы.

Тема 3.2 2D моделирование простых изделий в программе CorelDRAW.

Практическая часть: Синхронная работа в программе CorelDRAW, изучение основных инструментов и операций.

Тема 3.3 2D моделирование в CorelDRAW. Изучение технологии «шип-паз» для создания различных контейнеров и корпусов.

Практическая часть: Синхронная работа в программе CorelDRAW, технология «шип-паз».

Тема 3.4 2D моделирование в CorelDRAW. Создание эскиза сувенира с использованием технологии «шип-паз».

Практическая часть: Самостоятельное создание эскиза сувенира с использованием технологии «шип-паз» (например – игральный кубик).

Тема 3.5 2D моделирование в CorelDRAW. Создание эскизов первой части итогового проекта.

Практическая часть: Самостоятельная работа над первыми эскизами ранее придуманного проекта.

Модуль 4. Лазерный станок.

Тема 4.1 Программное обеспечение лазерного станка.

Теоретическая часть: Программное обеспечение для лазерных станков «Trotec» и «CorelLAZER». Настройки и основные операции.

Тема 4.2 Программное обеспечение лазерного станка. Создание и применение собственных настроек резки и гравировки.

Практическая часть: Совместное создание настроек для печати и резки разных материалов.

Модуль 5. Проектная деятельность по лазерной резке

Тема 5.1 Проектная деятельность. Изготовление сувениров, по ранее подготовленным эскизам.

Практическая часть: Самостоятельная подготовка эскизов для печати, подбор настроек для материала, запуск резки.

Модуль 6. Самостоятельная работа над проектом, часть 1

Тема 6.1 Проектная деятельность. Изготовление первой части итогового проекта, по ранее подготовленным эскизам.

Практическая часть: Самостоятельная подготовка эскизов для печати, подбор настроек для материала, запуск резки.

Модуль 7. Дополнительные кейсы

Тема 7.1 Проектная деятельность. Дополнительные кейсы.

Практическая часть: Самостоятельная подготовка эскизов для печати, подбор настроек для материала, запуск резки.

Модуль 8. 3D и САПР

Тема 8.1 САПР. 3-х мерное моделирование в программе Autodesk Inventor. Изучение основных операций.

Практическая часть: Синхронная работа в программе Autodesk Inventor. Изучение основных операций и инструментов.

Тема 8.2 САПР. 3-х мерное моделирование в программе Autodesk Inventor. Изучение основных операций. Создание моделей простых сувениров.

Практическая часть: Синхронная работа в программе Autodesk Inventor. Создание моделей сувениров, с помощью основных инструментов и операций программы.

Тема 8.3 САПР. 3-х мерное моделирование в программе Autodesk Inventor. Изучение основных операций. Создание моделей второй части итогового проекта.

Практическая часть: Самостоятельная подготовка моделей для итогового проекта.

Модуль 9. 3D печать

Тема 9.1 Программное обеспечение 3D принтера.

Теоретическая часть: Программа «Slic3r». Настройки и основные операции. Другие варианты программ для 3D-принтеров.

Модуль 10. Проектная деятельность по 3D печати

Тема 10.1 Проектная деятельность. Создание G-кода моделей сувениров, разработанных ранее. Запуск первой печати.

Практическая часть: Самостоятельная подготовка G-кода для печати, подбор настроек, запуск печати.

Модуль 11. 3D сканер

Тема 11.1 Создание 3D моделей с помощью 3D сканера.

Практическая часть: Совместная работа на 3D сканере.

Модуль 12. Самостоятельная работа над проектом, часть 2

Тема 12.1 Проектная деятельность. Создание G-кода моделей второй части итогового проекта, разработанных ранее. Запуск печати.

Практическая часть: Самостоятельная подготовка G-кода для печати, подбор настроек, запуск печати.

Модуль 13. Пайка

Тема 13.1 Основы пайки. Соединения проводов.

Практическая часть: Совместная работа. Способы соединения проводов.

Тема 13.2 Основы пайки. Припаивание и отпаивание элементов на плате. Знакомство с паяльным феном.

Практическая часть: Совместная работа. Распайка платы, припаивание элементов. Работа паяльником и паяльным феном.

Модуль 14. Самостоятельная работа над проектом, часть 3

Тема 14.1 Проектная деятельность. Создание третьей части итогового проекта – электрической схемы.

Практическая часть: Самостоятельное создание электронной части проекта.

Модуль 15. Проектная деятельность. Итог

Тема 15.1 Оформление проектной документации.

Практическая часть: Самостоятельное составление проектной документации. Этапы и контрольные точки. Распределение ролей. Материалы и инструменты.

Тема 15.2 Проектная деятельность. Сборка всех частей итогового проекта. Работа с ручным инструментом.

Практическая часть: Самостоятельная работа над итоговым проектом. Итоговая сборка.

Тема 15.3 Проектная деятельность. Дополнительные кейсы. Подготовка презентации итогового проекта.

Практическая часть: Самостоятельная работа над кейсами, по желанию обучающихся (сувениры, канцелярские принадлежности).

Тема 15.4 Презентация проекта. Рефлексия.

Практическая часть: Защита проекта, подведение итогов.

1.5 Учебный план

| № п/п | Наименование модуля, темы | Кол-во часов | | | Формы аттестации/контроля |
|--|---|--------------|-----------|----------|---|
| | | всего | практика | теория | |
| Модуль 1. Требования охраны труда и нормы безопасности в мастерских | | 2 | - | 2 | |
| 1 | 1.1 Введение. Техника безопасности | 2 | - | 2 | Устный опрос, сбор подписей |
| Модуль 2. Изобретательство и инженерия. Первые идеи | | 2 | 1 | 1 | |
| 2 | 2.1 Основы изобретательства и инженерии. Обсуждение итогового проекта и этапов его создания | 2 | 1 | 1 | Устный опрос |
| Модуль 3. Лазерные технологии и программа CorelDRAW | | 14 | 12 | 2 | |
| 3 | 3.1 Основы лазерных технологий. Программы для создания чертежей и эскизов для лазерной резки | 2 | - | 2 | Устный опрос |
| 4 | 3.2 2D моделирование простых изделий в программе CorelDRAW | 2 | 2 | - | Учёт результатов по итогам работы (готовые эскизы) |
| 5 | 3.3 2D моделирование в CorelDRAW. Изучение технологии «шип-паз» для создания различных контейнеров и корпусов | 2 | 2 | - | Учёт результатов по итогам работы (готовые эскизы) |
| 6 | 3.4 2D моделирование в CorelDRAW. Создание эскиза сувенира с использованием технологии «шип-паз» | 2 | 2 | - | Учёт результатов по итогам работы (готовые эскизы) |
| 7 | 3.5 2D моделирование в CorelDRAW. Создание эскизов первой части итогового проекта | 6 | 6 | - | Учёт результатов по итогам работы (готовые эскизы) |
| Модуль 4. Лазерный станок | | 4 | 2 | 2 | |
| 8 | 4.1 Программное обеспечение лазерного станка | 2 | - | 2 | Устный опрос |
| 9 | 4.2 Программное обеспечение лазерного станка. Создание и применение собственных настроек резки и гравировки | 2 | 2 | - | Учёт результатов по итогам работы |
| Модуль 5. Проектная деятельность по лазерной резке | | 4 | 4 | - | |
| 10 | 5.1 Проектная деятельность. Изготовление сувениров, по ранее подготовленным эскизам | 4 | 4 | - | Учёт результатов по итогам работы (готовые изделия) |
| Модуль 6. Самостоятельная работа над проектом, часть 1 | | 4 | 4 | - | |
| 11 | 6.1 Проектная деятельность. Изготовление первой части итогового проекта, по ранее подготовленным эскизам | 4 | 4 | - | Учёт результатов по итогам работы (готовые изделия) |
| Модуль 7. Дополнительные кейсы | | 2 | 2 | - | |

| № п/п | Наименование модуля, темы | Кол-во часов | | | Формы аттестации/контроля |
|--|---|--------------|-----------|----------|---|
| | | всего | практика | теория | |
| 12 | 7.1 Проектная деятельность. Дополнительные кейсы | 2 | 2 | - | Учёт результатов по итогам работы (готовые изделия) |
| Модуль 8. 3D и САПР | | 8 | 8 | - | |
| 13 | 8.1 САПР. 3-х мерное моделирование в программе Autodesk Inventor. Изучение основных операций | 4 | 4 | - | Учёт результатов по итогам работы (готовые модели) |
| 14 | 8.2 САПР. 3-х мерное моделирование в программе Autodesk Inventor. Изучение основных операций. Создание моделей простых сувениров | 2 | 2 | - | Учёт результатов по итогам работы (готовые модели) |
| 15 | 8.3 САПР. 3-х мерное моделирование в программе Autodesk Inventor. Изучение основных операций. Создание моделей второй части итогового проекта | 2 | 2 | - | Учёт результатов по итогам работы (готовые модели) |
| Модуль 9. 3D печать | | 2 | - | 2 | |
| 16 | 9.1 Программное обеспечение 3D принтера | 2 | - | 2 | Устный опрос |
| Модуль 10. Проектная деятельность по 3D печати | | 2 | 2 | - | |
| 17 | 10.1 Проектная деятельность. Создание G-кода моделей сувениров, разработанных ранее. Запуск первой печати | 2 | 2 | - | Учёт результатов по итогам работы |
| Модуль 11. 3D сканер | | 2 | 2 | - | |
| 18 | 11.1 Создание 3D моделей с помощью 3D сканера | 2 | 2 | - | Учёт результатов по итогам работы |
| Модуль 12. Самостоятельная работа над проектом, часть 2 | | 4 | 4 | - | |
| 19 | 12.1 Проектная деятельность. Создание G-кода моделей второй части итогового проекта, разработанных ранее. Запуск печати | 4 | 4 | - | Учёт результатов по итогам работы (готовые детали) |
| Модуль 13. Пайка | | 4 | 4 | - | |
| 20 | 13.1 Основы пайки. Соединения проводов | 2 | 2 | - | Учёт результатов по итогам работы |
| 21 | 13.2 Основы пайки. Припаивание и отпаивание элементов на плате. Знакомство с паяльным феном | 2 | 2 | - | Учёт результатов по итогам работы |
| Модуль 14. Самостоятельная работа над проектом, часть 3 | | 4 | 4 | - | |
| 22 | 14.1 Проектная деятельность. Создание третьей части итогового проекта – электрической схемы | 4 | 4 | - | Учёт результатов по итогам работы |
| Модуль 15. Проектная деятельность. Итог | | 14 | 14 | - | |
| 23 | 15.1 Оформление проектной документации | 2 | 2 | - | |
| 24 | 15.2 Проектная деятельность. Сборка всех частей итогового проекта. Работа с ручным инструментом | 6 | 6 | - | Учёт результатов по итогам работы (готовые изделия) |

| № п/п | Наименование модуля, темы | Кол-во часов | | | Формы аттестации/контроля |
|-------|---|--------------|-----------|----------|--|
| | | всего | практика | теория | |
| 25 | 15.3 Проектная деятельность. Дополнительные кейсы. Подготовка презентации итогового проекта | 4 | 4 | - | Учёт результатов по итогам работы (готовые изделия, презентации) |
| 26 | 15.4 Презентация проекта. Рефлексия | 2 | 2 | - | Защита проектов |
| Итог | | 72 | 63 | 9 | |

1.6 Планируемые результаты

Прогнозируемые результаты и способы их проверки заключаются в том, что обучающийся в ходе образовательного процесса должен приобрести знания и умения. А также предполагается отслеживать данные знания и умения различными способами.

По итогам обучения, обучающиеся будут знать:

- Как работают современные станки
- Как создавать задания для станков с ЧПУ
- Как устроены основные элементы радиоэлектроники
- Как правильно и безопасно работать с ручным инструментом
- Направления современной проектной деятельности;
- Основные принципы организации проектной работы;
- Базовые принципы организации работы в команде;

Будут уметь:

- Работать в таких программах как CorelDRAW, Autodesk Inventor, Slic3R, JobControl, и т.д.
- Работать с ручным инструментом
- Печатать на 3D-принтере
- Доводить идеи до прототипов
- Представлять свои идеи и проекты

Ожидаемым результатом всей деятельности является повышение интереса и мотивации обучающихся к учению, развитие умения моделировать и исследовать процессы, повышение интереса к естественным наукам, информатике и математике.

Личностные результаты:

- формировать готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формировать уважительное отношение к труду, развивать опыт участия в социально значимом труде;
- формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- осваивать социальные нормы, правила поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества;
- формировать коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Метапредметные результаты обучающийся должен:

- уметь самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в обучении и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- уметь самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- уметь оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

- владеть основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

- уметь создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

| Год обучения | Всего учебных недель | Количество учебных часов | Режим занятий |
|--------------|----------------------|--------------------------|---------------------------|
| 2023 - 2024 | 18 | 72 | 2 раза в неделю по 2 часа |

2.2 Условия реализации программы

Занятия проводятся в светлом помещении с хорошей вентиляцией. Для продуктивной работы с проектором используется зональное освещение аудитории. Экран проектора затемнен, а рабочие места учеников достаточно освещены.

Материально-техническое обеспечение:

Занятия проводятся в специализированном кабинете «Хайтек».

Кабинет оборудован рабочим местом учителя, рабочими местами для обучающихся (на 10 человек), а также презентационным оборудованием.

Профильное оборудование:

- Комплект 3D-принтер учебный с принадлежностями Hercules
- 3D- сканирующее устройство учебное MakerBot Digitizer
- Комплект фрезерный станок с принадлежностями Roland MDX-40a
- Комплект фрезер учебный с принадлежностями Roland SRM-20
- Комплект токарный станок с принадлежностями JET
- Лазерный станок trotec speedy 100g с принадлежностями
- Лазерный станок Startos и принадлежности к нему
- Комплект промышленный пылесос с принадлежностями Hammer Flex
- Набор электроинструмента
- Набор ручного инструмента.

Программное обеспечение:

- Программное обеспечение САПР по 3Д моделированию
- Программное обеспечение для работы с векторной графикой.
- Информационное обеспечение: онлайн сервис Tinkercad.

Кадровое обеспечение:

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» по данной программе может работать педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим обозначениям таблицы пункта 2

Профессионального стандарта (Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт), а именно: коды А и В с уровнями квалификации 6.

Педагог, имеющий высшее или среднее профессиональное образование, профиль которого соответствует направленности дополнительной общеразвивающей программы; педагогическое образование и курсы переподготовки, соответствующие направленности дополнительной общеразвивающей программы.

2.3 Форма аттестации

Проверка усвоения обучающимися программы производится в форме аттестации (входной контроль, промежуточная аттестация и аттестация по итогам освоения программы), а также участием в выставках, конкурсах, соревнованиях. Формы и критерии оценки результативности определяются самим педагогом и заносятся в протокол, чтобы можно было отнести обучающихся к одному из трех уровней результативности: высокий, средний, низкий. Оценку образовательных результатов обучающихся по программе следует проводить в виде: тестирования, демонстрации моделей; упражнения-соревнования, игры-соревнования, игры - путешествия; викторины, открытые занятия, персональных выставок, выставок по итогам разделов, текущая и итоговая защита проектов.

Формы проведения итогов реализации образовательной программы и критерии оценки:

- тестирование;
- разработка и презентация технических проектов;
- участие в выставках исследовательских работ;
- участие в робототехнических мероприятиях городского, областного, регионального и всероссийского уровня.

2.4 Оценочные материалы

Для отслеживания результативности процесса обучения осуществляется:

Аттестация по итогам освоения программы – проводится по окончании обучения (декабрь) и позволяет оценить уровень результативности освоения программы за весь период обучения. Форма проведения: защита творческого проекта. Результаты фиксируются в оценочном листе и протоколе.

Аттестация по итогам освоения программы учащихся осуществляется по 100 бальной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

| Набранные баллы | Уровень освоения |
|------------------------|-------------------------|
| 0-49 | Низкий |
| 50-79 | Средний |
| 80-100 | Высокий |

Описание критериев:

«высокий уровень» - обучающийся самостоятельно выполняет все задачи на высоком уровне, его работа отличается оригинальностью идеи, грамотным исполнением и творческим подходом.

«средний уровень» - обучающийся справляется с поставленными перед ним задачами, но прибегает к помощи преподавателя. Работа выполнена, но есть незначительные ошибки.

«низкий уровень» - обучающийся выполняет задачи, но делает грубые ошибки (по невнимательности или нерадивости). Для завершения работы необходима постоянная помощь преподавателя.

2.5 Методические материалы

Методы обучения:

В образовательном процессе используются следующие методы: кейс-методы, словесные (беседа, опрос и т. д.), метод проблемного изложения (постановка проблемы и решение её самостоятельно или группой), наглядные (демонстрация схем, таблиц, инфографики, презентаций и т. д.), практические (практические задания, анализ и решение проблемных ситуаций, показ учителем готовой модели и т. д.), метод проектов.

Форма организации учебного процесса:

Учебный процесс происходит в групповой форме, при реализации программы с применением дистанционных технологий — персональной форме, материалы курса будут размещены в виртуальной обучающей среде.

Формы организации учебного занятия:

Познавательные задачи, учебные дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха, лекции, мастер-классы.

Образовательные технологии:

В образовательном процессе используются технологии: технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология модульного обучения, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология дистанционного обучения, технология исследовательской деятельности, технология решения изобретательских задач, технология коллективной творческой деятельности.

Дидактические материалы:

Дидактический материал подбирается и систематизируется в соответствии с учебным планом (по каждой теме), возрастными и психологическими особенностями обучающихся, уровнем их развития и способностями.

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала используются наглядные пособия следующих видов:

- объёмный (макеты и муляжи, образцы изделий);
- схематический или символический (таблицы, схемы, рисунки, чертежи, шаблоны и т.п.).

2.6 Воспитательный компонент

Образовательная программа «Хайтек, вводный уровень. Современные технологии производства. Начальные знания о 3D печати и лазерной резке» предусматривает воспитательную цель - формирование у обучающихся духовно-нравственных ценностей, способности к осуществлению ответственного выбора собственной индивидуальной образовательной траектории, способности к успешной социализации в обществе.

Достижению поставленной цели воспитания будет способствовать решение следующих **основных задач**:

- поддерживать и развивать традиции учреждения, коллективные творческие формы деятельности, реализовать воспитательные возможности ключевых дел ГБУ ДО ДЮТТ, формировать у обучающихся чувство солидарности и принадлежности к образовательному учреждению;
- реализовывать воспитательный потенциал общеобразовательных общеразвивающих программ и возможности учебного занятия и других форм образовательных событий;
- развивать социальное партнерство как один из способов достижения эффективности воспитательной деятельности в ГБУ ДО ДЮТТ;
- организовывать работу с семьями обучающихся, их родителями или законными представителями, активно их включать в образовательный процесс, содействовать формированию позиции союзников в решении воспитательных задач;
- использовать в воспитании детей возможности занятий по дополнительным

общеобразовательным общеразвивающим программам как источник поддержки и развития интереса к познанию и творчеству;

- содействовать приобретению опыта личностного и профессионального самоопределения на основе личностных проб в совместной деятельности и социальных практиках;

- формировать сознательное отношение обучающихся к своей жизни, здоровью, здоровому образу жизни, а также к жизни и здоровью окружающих людей.

- создавать инновационную среду, формирующую у детей и подростков изобретательское, креативное, критическое мышление через освоение дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ нового поколения в области инженерных и цифровых технологий;

- повышать разнообразие образовательных возможностей при построении индивидуальных образовательных траекторий (маршрутов) обучающихся;

- оптимизировать систему выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и подростков, направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию обучающихся.

Условия воспитания: Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации.

Мероприятия по взаимодействию с родителями: проведение родительских собраний, совместных праздников, мастер-классов и т.д., а также участие родителей в проектной деятельности, в разработке и защите проектов вместе с ребенком.

Примерный перечень мероприятий

| Сроки | Уровень проведения мероприятий | Название соревнований |
|--------------|---------------------------------------|---|
| Сентябрь | Региональный | «Урок НТИ» |
| Октябрь | - | Участие представителей организаций-партнеров в проведении отдельных занятий |
| Ноябрь | Всероссийский | Проект «SkillCity» |
| Ноябрь | Региональный | Участие в конференции «ЮТИ» |
| Декабрь | Всероссийский | «Технологический диктант» |
| Декабрь | - | «Ярмарка проектов» |

2.7 Информационные ресурсы и литература

1. Атлас новых профессий 3.0. / под ред. Д. Варламовой, Д. Судакова. — М.: Интеллектуальная Литература, 2020. — 456 с. URL:http://atlas100.ru/upload/pdf_files/atlas.pdf (Дата обращения: 20.08.2020 г.). – Текст: электронный.
2. Григорьянц А.Г. Основы лазерной обработки материалов. – М.: Машиностроение, 2009.
3. Иванов Г. И. Формулы творчества, или как научиться изобретать: Кн. Для учащихся ст. Классов. — М.: Просвещение, 1994
4. В.Н. Виноградов, А.Д. Ботвинников, И.С. Вишнепольский — «Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений», г.Москва, «Астрель», 2009.
5. Компьютерный инжиниринг : учеб. пособие / А. И. Боровков [и др.]. — СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2012. — 93 с.
6. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии.– СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 – 143 с

7. Современные тенденции развития и основы эффективной эксплуатации обрабатывающих станков с ЧПУ Чуваков А.Б. Нижний Новгород, НГТУ 2013.
8. Максимихин М. А. Пайка металлов в приборостроении. Л.: Центральное бюро технической информации, 1959.
9. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии.– СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 – 143 с

Электронные ресурсы:

1. Дмитрий Зиновьев «Самоучитель (учебник) Autodesk Inventor. <https://autocad-lessons.ru/samouchitel-inventor/>