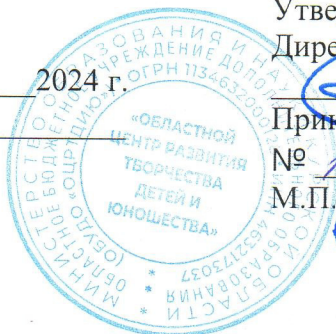


Областное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Областной центр развития творчества детей и юношества»

Принята на заседании  
педагогического совета  
от «04» сентября  
Протокол № 5



Утверждена:  
Директор ОБУДО «ОЦРТДиЮ»  
Воробьева О.В.  
Приказ от «14» сентября 2024 г.  
№ 198  
М.П.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
технической направленности  
«Хайтек. Проектный модуль 1»  
(продвинутый уровень)

Возраст обучающихся: 10 – 17 лет  
Срок реализации: 1 год (216 часов)

Составитель:  
Любченко Лилия Валереевна,  
методист

г. Железнодорожск, 2024 г.

## I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

### 1.1. Пояснительная записка

#### *Нормативно-правовая база:*

- Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 04.08.2023) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.04.2024);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р.;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Закон Курской области от 09.12.2013 №121-ЗКО «Об образовании в Курской области»;
- Приказ от Министерства образования и науки Курской области «О внедрении единых подходов и требований к проектированию, реализации и оценке эффективности дополнительных общеобразовательных программ»;
- Устав ОБУДО «ОЦРТДиЮ» от 20.01.23 №1-92, или иные локальные нормативные акты Центра, регламентирующие организацию образовательной деятельности;
- Положение о дополнительных общеразвивающих программах областного бюджетного учреждения дополнительного образования «Областной центр развития творчества детей и юношества».

#### *Направленность Программы:*

Настоящая дополнительная общеразвивающая программа имеет техническую направленность.

#### *Актуальность Программы:*

В ходе практических занятий по программе проектного модуля дети закрепят полученные навыки работы в профессиональной программе моделирования и работой за высокотехнологичным оборудованием аддитивного типа. Изучат новые теории решения изобретательских задач, основы инженерии и работы на фрезерном и гравюрном оборудовании, выполняют работы с электронными

компонентами, схемами и закончат индивидуальные проекты. Поймут особенности и возможности высокотехнологичного оборудования и способы его практического применения, а также определяют наиболее интересные направления для дальнейшего практического изучения.

*Отличительные особенности Программы:*

Наравне с интеллектуальным развитием обучающихся, применение проектного метода обеспечивает их самостоятельность и активность, позволяет приобретать опыт социального взаимодействия, сплачивает, развивает коммуникативность. Проектная работа позволяет обучающимся раскрыть творческий потенциал, проявить инженерные и исследовательские способности.

*Уровень Программы:* продвинутой.

*Адресат Программы:* обучающиеся 10 – 17 лет.

*Объём:* общее количество учебных часов – 216.

*Срок освоения Программы:* реализуется в течении года.

*Режим занятий:* занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 часа

45 минут – рабочая часть;

10 минут – перерыв (отдых);

45 минут – рабочая часть.

*Формы обучения:* очная.

*Формы проведения занятий:* групповые.

*Особенности организации образовательного процесса:* традиционная форма реализации программы, так как занятия проходят в рамках одного учреждения.

## • 1.2. Цель

*Цель* программы - создание как индивидуального, так и общего проекта, который будет интересен людям на бытовом и техническом уровне, решать производственную задачу или создаваться как отдельное дизайнерское решение для дома и офиса.

## • 1.3. Задачи

*Образовательные:*

- проявить весь потенциал полученных знаний о моделировании и проектировании;
- научить последним функциям продвинутых плагинов текстурирования и проектирования в САПР программе Blender и созданию высокотехнологичных 3Д моделей;
- научить практической работе на аддитивном оборудовании;
- научить практической работе с новыми промышленными устройствами ЧПУ;
- привить навыки проектной деятельности.
- научить пользоваться демонстрационным оборудованием;
- изучить основы проектной деятельности;
- изучить технологию совмещения работы сложных автоматизированных систем
- ознакомить со спецификой различных инженерных профессий.

#### *Развивающие:*

- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к техническим знаниям;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
- привить опыт использования ТРИЗ при формировании собственных идей и решений;
- развить творческие способности и креативное мышление;
- развить soft-компетенции, необходимые для успешной работы вне зависимости от выбранной профессии.

#### *Воспитательные:*

- воспитать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитать трудолюбие, уважение к труду;
- сформировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

## 1.4. Содержание Программы

### *Раздел 1. Введение в проектную программу.*

*Тема 1. Вводная беседа, инструктаж по охране труда.*

*Теория:* Беседа. Устройство 3Д принтеров, ЧПУ станков, Лазерных станков. Основы 3Д моделирования. Инструктаж по охране труда.

*Практическая работа:* Изучение оборудования, Проведение входящей диагностики. Понятия и термины: Высокие технологии, 3Д принтер, ЧПУ станок, Лазерный станок.

*Оборудование:* Интерактивный программно-аппаратный комплекс TeachTouch 3.0 75 дюймов с встроенным компьютером. 10 ПК процессор IntelCorei5, NVIDIA GeForce GTX 1050, оперативной памяти: MakerBot – 2 шт, Touch-панель 1шт. Программа виртуального моделирования Blender.

### *Тема 2. Повторение изученного материала.*

*Теория:* Беседа и разбор применённых знаний в проектировании.

*Практическая работа:* Моделирование просто трехмерной модели, ее подготовка к печати. Выполнение подготовки макета к вырезанию на лазерном станке. Работа с

ЧПУ станком. Работа по настройке оборудования и ПО. Понятия и термины: Трехмерная модель, САПР системы, Векторная графика.

*Оборудование:* Интерактивный программно-аппаратный комплекс TeachTouch 3.0 75 дюймов с встроенным компьютером. 10 ПК процессор IntelCorei5, NVIDIA GeForce GTX 1050, оперативной памяти: MakerBot – 2 шт, Touch-панель 1шт. Программа виртуального моделирования Blender.

*Раздел 2. Кейсы.*

*Кейс 1. Реверс инжиниринг.*

*Тема 1. 3Д моделирование и прототипирование устройств.*

*Теория:* Обзор способов получения трехмерных моделей. Поиск информации в интернете.

*Практическая работа:* Работа с оборудованием и программным обеспечением. Дата скаутинг, прототипирование.

*Оборудование:* Интерактивный программно-аппаратный комплекс TeachTouch 3.0 75 дюймов с встроенным компьютером. 10 ПК процессор IntelCorei5, NVIDIA GeForce GTX 1050, оперативной памяти: MakerBot – 2 шт, Touch-панель 1шт. Программа виртуального моделирования Blender.

*Тема 2. Основы реверс инжиниринга. Обзор устройств и ПО.*

*Теория:* Поиск информации по теме реверс инжиниринга, закрепление новых терминов, поиск информации в интернете.

*Практическая работа:* Реверс инжиниринг, работа с 3Д сканером.

*Оборудование:* Интерактивный программно-аппаратный комплекс TeachTouch 3.0 75 дюймов с встроенным компьютером. 10 ПК процессор IntelCorei5, NVIDIA GeForce GTX 1050, оперативной памяти: MakerBot – 2 шт, Touch-панель 1шт. Программа виртуального моделирования Blender.

*Тема 3. Выполнение настройки оборудования и ПО для реверса инжиниринга.*

*Теория:* Установка положения сканируемого объекта и 3Д сканера. Калибровка сканера. Подготовка объекта к сканированию.

*Практическая работа:* Работа с оборудованием и программным обеспечением. Обучение взаимодействию с компонентами исследуемых систем. Компоненты точности, разрешение объектов.

*Оборудование:* Интерактивный программно-аппаратный комплекс TeachTouch 3.0 75 дюймов с встроенным компьютером. 10 ПК процессор IntelCorei5, NVIDIA GeForce GTX 1050, оперативной памяти: MakerBot – 2 шт, Touch-панель 1шт. Программа виртуального моделирования Blender.

*Тема 4. Выполнение сканирования реального объекта и редактирование полученной модели.*

*Теория:* Сканирование объекта при помощи поворотного стола, выполнение постобработки построенной модели.

*Практическая работа:* Работа с оборудованием, выполнение обработки с помощью встроенного ПО. Облако точек, триангуляция, полигональная сетка.

*Оборудование:* Интерактивный программно-аппаратный комплекс TeachTouch 3.0 75 дюймов с встроенным компьютером. 10 ПК процессор IntelCorei5, NVIDIA GeForce GTX 1050, оперативной памяти: MakerBot – 2 шт, Touch-панель 1шт. Программа виртуального моделирования Blender.

*Тема 5. Проектная деятельность.*

*Теория:* Представление полученного результата. Дискуссия, анализ выполненной работы, выделение преимуществ и недостатков данного метода получения трехмерных моделей.

*Практическая работа:* Анализирование информации, формулирование выводов. Топологическая оптимизация.

*Оборудование:* Интерактивный программно-аппаратный комплекс TeachTouch 3.0 75 дюймов с встроенным компьютером. 10 ПК процессор IntelCorei5, NVIDIA GeForce GTX 1050, оперативной памяти: MakerBot – 2 шт, Touch-панель 1шт. Программа виртуального моделирования Blender.

*Кейс 2. Основы проектной деятельности.*

*Тема 1. Знакомство со Scrum-методом управления проектами.*

*Теория:* Знакомство с проектной деятельностью, в том числе с Scrum-методом управления проектами.

*Практическая работа:* Лекция и теоретические материалы, беседа. Понятия и термины: Проектная деятельность, Scrum.

*Оборудование:* Интерактивный программно-аппаратный комплекс TeachTouch 3.0 75 дюймов с встроенным компьютером. 10 ПК процессор IntelCorei5, NVIDIA GeForce GTX 1050, оперативной памяти: MakerBot – 2 шт, Touch-панель 1шт. Программа виртуального моделирования Blender.

*Тема 2. Игра на команды образование «Самолеты».*

*Теория:* Участники делятся на 2 равные команды. Смысл игры заключается в построении бумажных самолетов с условием, что человек сделавший 1 сгиб бумаги обязан передать заготовку будущего самолета другому человеку. Построенный самолет должен пролететь 2 метра вперед. Каждый самолет приносит 1 очко, команда, набравшая больше всех очков, побеждает. Игра проходит в 3 круга, каждый круг длится 2 минуты, и 5 минут между кругами на обсуждение. Игрокам необходимо найти максимально результативный способ работы в команде.

*Практическая работа:* Беседа, обсуждение результатов в форме рефлексии. Понятия и термины: Командная работа, тайм-менеджмент.

*Оборудование:* Интерактивный программно-аппаратный комплекс TeachTouch 3.0 75 дюймов с встроенным компьютером. 10 ПК процессор IntelCorei5, NVIDIA GeForce GTX 1050, оперативной памяти: MakerBot – 2 шт, Touch-панель 1шт. Программа виртуального моделирования Blender.

*Тема 3. Основы Дизайн проектирования.*

*Теория:* Поиск информации в интернете. Беседа, о том, что такое дизайн и для чего он нужен.

*Практическая работа:* Работа с сайтами конструкторами, проектирование примитивного дизайна.

*Оборудование:* Интерактивный программно-аппаратный комплекс TeachTouch 3.0 75 дюймов с встроенным компьютером. 10 ПК процессор IntelCorei5, NVIDIA GeForce GTX 1050, оперативной памяти: MakerBot – 2 шт, Touch-панель 1шт. Программа виртуального моделирования Blender.

*Тема 4. Что такое проект, стадии проектирования и методы генерации идей.*

*Теория:* Лекция о том, что такое проект, какие бывают стадии, и какие бывают методы генерации идей для проектов.

*Практическая работа:* Поиск информации в интернете. Дискуссия. «Метод фокальных объектов», «Ментальные карты», «Карта пользовательского опыта».

*Оборудование:* Интерактивный программно-аппаратный комплекс TeachTouch 3.0 75 дюймов с встроенным компьютером. 10 ПК процессор IntelCorei5, NVIDIA GeForce GTX 1050, оперативной памяти: MakerBot – 2 шт, Touch-панель 1шт. Программа виртуального моделирования Blender.

*Кейс 3. Основы хайтек дизайна.*

*Тема 1. Основы макетирования.*

*Теория:* Лекция по основам макетирования, этапам построения макетов.

*Практическая работа:* Макетирование, эскиз.

*Оборудование:* Интерактивный программно-аппаратный комплекс TeachTouch 3.0 75 дюймов с встроенным компьютером. 10 ПК процессор IntelCorei5, NVIDIA GeForce GTX 1050, оперативной памяти: MakerBot – 2 шт, Touch-панель 1шт. Программа виртуального моделирования Blender.

*Тема 2. Понятие эргономичность. Эргономичность устройств.*

*Теория:* Исследование эргономики и взаимосвязи человека с предметным миром.

*Практическая работа:* Поиск информации в интернете, анализ, беседа. Понятия и термины: Эргономичность.

*Оборудование:* Интерактивный программно-аппаратный комплекс TeachTouch 3.0 75 дюймов с встроенным компьютером. 10 ПК процессор IntelCorei5, NVIDIA GeForce GTX 1050, оперативной памяти: MakerBot – 2 шт, Touch-панель 1шт. Программа виртуального моделирования Blender.

*Тема 3. Моделирование модели эргономичного устройства.*

*Теория:* Разбор методов и подготовка программного обеспечения к моделированию.

*Практическая работа:* Создание трехмерной модели джойстика, с учетом особенностей эргономики. Новые методы работы с оборудованием и программным обеспечением. Закрепление терминологии: управляемость, обслуживаемость, усвояемость.

*Оборудование:* Интерактивный программно-аппаратный комплекс TeachTouch 3.0 75 дюймов с встроенным компьютером. 10 ПК процессор IntelCorei5, NVIDIA GeForce GTX 1050, оперативной памяти: MakerBot – 2 шт, Touch-панель 1шт. Программа виртуального моделирования Blender.

*Кейс 4. Аддитивное производство.*

*Тема 1. Введение в аддитивное производство. Работа с 3Д принтером.*

*Теория:* Лекция о аддитивном производстве и его необходимости. Охрана труда при работе с 3д принтером. Изучение принципа работы 3Д принтера.

*Методы и формы организации учебной деятельности обучающихся:*

Лекция и теоретические материалы.

*Практическая работа:* Показ презентаций. Аддитивные технологии, экструдер, хотэнд.

*Оборудование:* Интерактивный программно-аппаратный комплекс TeachTouch 3.0 75 дюймов с встроенным компьютером. 10 ПК процессор IntelCorei5, NVIDIA GeForce GTX 1050, оперативной памяти: MakerBot – 2 шт, Touch-панель 1шт. Программа виртуального моделирования Blender.

*Тема 2. Обзор существующих технологий 3Д печати.*

*Теория:* Лекция о существующих технологиях 3д печати, их преимуществах и недостатках.

*Практическая работа:* Показ презентаций, беседа. Новые термины: DLP, FDM, Polyjet, Inkjet, SLS.

*Оборудование:* Интерактивный программно-аппаратный комплекс TeachTouch 3.0 75 дюймов с встроенным компьютером. 10 ПК процессор IntelCorei5, NVIDIA GeForce GTX 1050, оперативной памяти: MakerBot – 2 шт, Touch-панель 1шт. Программа виртуального моделирования Blender.

*Тема 3. Обзор ПО для 3Д печати.*

*Теория:* Лекция по необходимому программному обеспечению для 3Д печати, поиск информации в интернете о программах, сравнение и анализ.

*Практическая работа:* Поиск информации в интернете, беседа. Изучение Слайсер, G-code.

*Оборудование:* Интерактивный программно-аппаратный комплекс TeachTouch 3.0 75 дюймов с встроенным компьютером. 10 ПК процессор IntelCorei5, NVIDIA GeForce GTX 1050, оперативной памяти: MakerBot – 2 шт, Touch-панель 1шт. Программа виртуального моделирования Blender.

*Тема 4. Обзор настроек слайсера «Repitier-host».*

*Теория:* Работа с программой «Repitier-host», обзор ее настроек, подготовка файла к печати.

*Практическая работа:* Работы с программным обеспечением. Repitier-host, Slic3r, Cura Engine.

*Оборудование:* Интерактивный программно-аппаратный комплекс TeachTouch 3.0 75 дюймов с встроенным компьютером. 10 ПК процессор IntelCorei5, NVIDIA GeForce GTX 1050, оперативной памяти: MakerBot – 2 шт, Touch-панель 1шт. Программа виртуального моделирования Blender.



*Тема 5. Изучение настроек, влияющих на жесткость и прочность печатных моделей.*

*Теория.* Беседа о методах работы с программным обеспечением. Понятия и термины: Жесткость, прочность.

*Практическая работа:* Выполнение печати простой детали с разными настройка и ее тестирование на различные характеристики.

*Оборудование:* Интерактивный программно-аппаратный комплекс TeachTouch 3.0 75 дюймов с встроенным компьютером. 10 ПК процессор IntelCorei5, NVIDIA GeForce GTX 1050, оперативной памяти: MakerBot – 2 шт, Touch-панель 1шт. Программа виртуального моделирования Blender.

*Кейс 5. Лазерные технологии.*

*Тема 1. Лазерные технологии.*

*Теория:* Охрана труда при работе с лазерным станком.

*Практическая работа:* Работа за лазерным станком, понимание работы лазерного излучения.

*Оборудование:* Интерактивный программно-аппаратный комплекс TeachTouch 3.0 75 дюймов с встроенным компьютером. 10 ПК процессор IntelCorei5, NVIDIA GeForce GTX 1050, оперативной памяти: MakerBot – 2 шт, Touch-панель 1шт. Программа виртуального моделирования Blender.

*Тема 2. Работа в CorelDraw. Создание простых скрепляемых деталей.*

*Теория:* Векторное построение макета коробки с пазами для сборки. Понятия и термины - Вектор, паз.

*Практическая работа:* Работа в CorelDraw, понимание функций и возможностей.

*Оборудование:* Интерактивный программно-аппаратный комплекс TeachTouch 3.0 75 дюймов с встроенным компьютером. 10 ПК процессор IntelCorei5, NVIDIA GeForce GTX 1050, оперативной памяти: MakerBot – 2 шт, Touch-панель 1шт. Программа виртуального моделирования Blender.

*Тема 3. Работа в CorelDraw. Создание простых механизмов.*

*Теория:* Разбор создания векторного построения деталей шестерни.

*Практическая работа:* Применение методов работы с программным обеспечением. Изучение понятий: Шаг зубьев, модуль шестерни.

*Оборудование:* Интерактивный программно-аппаратный комплекс TeachTouch 3.0 75 дюймов с встроенным компьютером. 10 ПК процессор IntelCorei5, NVIDIA GeForce GTX 1050, оперативной памяти: MakerBot – 2 шт, Touch-панель 1шт. Программа виртуального моделирования Blender.

*Тема 4. Основы работы с ПО для управления лазерным станком.*

*Теория:* Изучение функционала ПО для управления станком, управление градацией лазерной гравировки.

*Практическая работа:* Градация гравировки, растровое изображение.

*Оборудование:* Интерактивный программно-аппаратный комплекс TeachTouch 3.0 75 дюймов с встроенным компьютером. 10 ПК процессор IntelCorei5, NVIDIA GeForce GTX 1050, оперативной памяти: MakerBot – 2 шт, Touch-панель

1 шт. Программа виртуального моделирования Blender.

*Тема 5. Разработка макета. Подготовка задания и его вырезание на лазерном станке.*

*Теория:* Беседа о Линзе и фокусе.

*Практическая работа:* Работа в CorelDraw, настройка мощности лазера, кали.

*Оборудование:* Интерактивный программно-аппаратный комплекс TeachTouch 3.0 75 дюймов с встроенным компьютером. 10 ПК процессор IntelCorei5, NVIDIA GeForce GTX 1050, оперативной памяти: MakerBot – 2 шт, Touch-панель 1шт. Программа виртуального моделирования Blender.

бровка станка, отправление задания на резку.

*Кейс 6. ЧПУ фрезерные технологии.*

*Тема 1. Основы работы с фрезерным ЧПУ станком.*

*Теория:* Охрана труда при работе с ЧПУ фрезерным станком. Основы работы с учебным станком.

*Практическая работа:* ЧПУ, фреза.

*Оборудование:* Интерактивный программно-аппаратный комплекс TeachTouch 3.0 75 дюймов с встроенным компьютером. 10 ПК процессор IntelCorei5, NVIDIA GeForce GTX 1050, оперативной памяти: MakerBot – 2 шт, Touch-панель 1шт. Программа виртуального моделирования Blender.

*Тема 2. Что такое Cam программы.*

*Теория:* Лекция что такое Cam программа. Понятия и термины: Cam системы.

*Тема 3. Обзор необходимого для работы на ЧПУ станке ПО.*

*Теория:* Обзор программного обеспечения для работы на станке Roland SRM-20. Понятия и термины: OpenSBP, HPGL

*Тема 4. Подготовка модели к фрезерованию.*

*Теория:* Беседа значений функции IModela creator.

*Практическая работа:* Загрузка трехмерной модели в используемое ПО, выбор инструмента, установка начала работа, оптимизация настроек. Обучение взаимодействию с компонентами исследуемых систем.

*Оборудование:* Интерактивный программно-аппаратный комплекс TeachTouch 3.0 75 дюймов с встроенным компьютером. 10 ПК процессор IntelCorei5, NVIDIA GeForce GTX 1050, оперативной памяти: MakerBot – 2 шт, Touch-панель 1шт. Программа виртуального моделирования Blender.

*Тема 5. Установка заготовки и запуск ЧПУ фрезерного станка.*

*Практика:* Установка заготовки в рабочую область станка, подведение рабочего инструмента к заготовке, запуск работы. Обучение взаимодействию с компонентами исследуемых систем. Новый термин: Позиционирование.

*Оборудование:* Интерактивный программно-аппаратный комплекс TeachTouch 3.0 75 дюймов с встроенным компьютером. 10 ПК процессор IntelCorei5, NVIDIA GeForce GTX 1050, оперативной памяти: MakerBot – 2 шт, Touch-панель 1шт. Программа виртуального моделирования Blender.

*Кейс 7. Электронные компоненты.*

*Тема 1. Основы пайки электрических цепей.*

*Теория:* Охрана труда при работе с паяльником, основы работы с паяльником. Новые термины: флюс, припой.

*Тема 2. Изучение основных электронных компонентов.*

*Теория:* Лекция по электронным компонентам, поиск информации в интернете. Изучение понятий и терминов: Конденсатор, резистор, диод, транзистор.

*Тема 3. Разработка индивидуального проекта, который будет совмещать в себе различные методы проектирования и прототипирования, используемые на практике ранее в программе. Проектная работа. Защита проекта.*

## 1.5. Планируемые результаты

Результатом обучения является участие не менее 90% обучающихся по Программе в муниципальных, региональных, всероссийских и международных конкурсных мероприятиях, включенных в региональный (утвержденный приказом Министерства образования и науки Курской области) и/или федеральный (утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации) перечень олимпиад и иных интеллектуальных и творческих способностей, способностей к занятиям физической культурой и спортом, интереса к научной (научно-исследовательской), инженерно-технической, изобретательской, творческой, физкультурно-спортивной деятельности, а также на пропаганду научных знаний, творческих и спортивных достижений, обеспечивающее включение в число победителей и призёров муниципальных, региональных, всероссийских и международных конкурсных мероприятиях не менее 50% обучающихся.

По завершении обучения по программе «Проектный модуль» каждый обучающийся сможет продемонстрировать продвинутое навыки и умения:

- получения экспериментальным путём новых способов получения виртуальных моделей;
- проектировать сложные текстурированные модели с набором освещения и рендеринга;
- моделировать собственную сложно-детализированную 3Д модель
- высокий навык освоения пользовательского интерфейса и профильного ПО
- скачивать в нескольких различных форматах исходники;
- калибровка и подготовка 3Д оборудования
- обучающиеся реализуют проект с использованием проектных и аддитивных технологий
- научно-исследовательской деятельности
- технологии социального и творческого проектирования

Итоговый контроль обучающихся проводится по результатам выполнения практических заданий и защиты проектов.

## II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

## 2.1. Календарный учебный график

Таблица 1

№ п/п	Году обучения, уровень	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Нерабочие праздничные дни	Сроки проведения промежуточной аттестации
1	1 год обучения, продвинутый	Сентябрь	Ноябрь	36	108	216	3 раза в неделю по 2 часа	4 ноября	Ноябрь
2	1 год обучения, продвинутый	Ноябрь	Февраль	36	108	216	3 раза в неделю по 2 часа	1-8 января 23 февраля	Февраль
3	1 год обучения, продвинутый	Февраль	Май	36	108	216	3 раза в неделю по 2 часа	8 марта 1 и 9 мая	Май

## 2.2. Учебный план

Таблица 2

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	<b>Раздел 1. Введение в проектную программу.</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	
	Тема 1. Вводная беседа, инструктаж по охране труда.	2	2	0	Беседа / входной
	Тема 2. Повторение изученного материала.	4	2	2	Беседа / текущий
2	<b>Раздел 2. Кейсы.</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	
	<b>Кейс 1. Реверс инжиниринг.</b>				
	3Д моделирование и прототипирование.	12	2	10	Беседа / текущий
	Основы реверс инжиниринга. Обзор устройств и ПО.	6	2	4	Беседа / текущий
	Выполнение настройки оборудования и ПО для реверс инжиниринга.	6	0	6	Беседа / текущий
	Выполнение сканирования реального объекта и редактирование полученной модели.	10	0	10	Беседа / текущий
Проектная деятельность.	2	2	2	Презентация и защита проекта /промежуточный	

<b>Кейс 2. Основы проектной деятельности.</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	
Знакомство со Scrum-методом управления проектами.	4	2	0	Беседа / текущий
Игра на командообразование «Самолеты».	4	0	4	Беседа / текущий
Основы Дизайн проектирования.	4	2	0	Беседа / текущий
Что такое проект, стадии проектирования и методы генерации идей.	4	0	4	Беседа / текущий
Проектная работа.	14	2	12	Презентация и защита проекта /промежуточный
<b>Кейс 3. Основы хайтек дизайна.</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	
Основы макетирования.	4	2	2	Беседа / текущий
Понятие эргономичность. Эргономичность устройств.	6	2	4	Беседа / текущий
Моделирование эргономичного корпуса устройства.	6	2	4	Практическая работа, промежуточный
<b>Кейс 4. Аддитивное производство.</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	
Введение в аддитивное производство. Работа с 3Д принтером.	4	2	2	Беседа / текущий
Обзор существующих технологий 3Д печати.	2	0	2	Беседа / текущий
Обзор ПО для 3Д печати.	2	0	2	Беседа / текущий
Обзор настроек слайсера «Reptier-host» и настройка для оптимальной печати.	4	2	2	Беседа / текущий
Изучение настроек, влияющих на жесткость и прочность печатных моделей.	10	2	8	Беседа / текущий
Обучающая игра «Спасти рядового Яйцо».	12	4	8	Практическая работа, промежуточный
<b>Кейс 5. Лазерные технологии.</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	
Лазерные технологии.	2	2	0	Практическая работа, текущий
Работа в CorelDraw. Создание простых скрепляемых деталей	6	0	6	Практическая работа, текущий
Работа в CorelDraw. Создание простых механизмов	4	0	4	Практическая работа, текущий
Основы работы с ПО для управление лазерным станком.	6	2	4	Практическая работа, текущий
Разработка макета. Подготовка задания и его вырезание на лазерном станке.	4	2	2	Практическая работа, промежуточный
<b>Кейс 6. ЧПУ фрезерные технологии.</b>	<b>28</b>	<b>6</b>	<b>22</b>	

Основы работы с фрезерным ЧПУ станком. Охрана труда	6	0	6	Беседа / текущий
Что такое Сам программы.	6	2	4	Беседа / текущий
Обзор необходимого для работы на ЧПУ станке ПО.	6	0	6	Беседа / текущий
Подготовка модели к фрезерованию.	4	2	2	Практическая работа, текущий
Установка заготовки и запуск ЧПУ фрезерного станка.	6	2	4	Практическая работа, промежуточный
<b>Кейс 7. Электронные компоненты.</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	
Основы пайки электрических цепей	6	2	4	Беседа / текущий
Изучение основных электронных компонентов.	8	2	6	Опрос, беседа, промежуточный
Проектная работа.	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>26</b>	
Разработка проекта.	10	2	8	Наблюдение, беседа, текущий
Проектная работа.	18	0	18	Наблюдение, беседа, текущий
Защита проекта.	2	2	0	Презентация и защита проекта / итоговый
<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>56</b>	<b>160</b>	

### • 2.3. Оценочные материалы

Оценочные материалы прилагаются в виде беседы, практических работ и защиты проекта. В таблице 3 отражается перечень диагностических методик, позволяющих определить достижения обучающимися планируемых результатов программы.

*Ссылки на используемые оценочные материалы*

*Таблица 3*

№ п/п	Наименование раздела	Форма контроля	Формы аттестации	Ссылки на оценочный материал
1.	<b>Раздел 1. Введение в проектную программу.</b>	Входной/ Текущий	Беседа	Приложение 2
2.	<b>Раздел 2. Кейсы.</b>	Текущий	Практическая работа	Приложение 2

По результатам защиты результатов проектов, обучающиеся набравшие от 14 до 28 баллов (от 50%), переводятся в Проектный модуль 2.

## • 2.4. Формы аттестации

В основе определения результата обучения и воспитания лежит дифференцированный подход. Критерии результативности, прежде всего, ориентированы на развитие личности и включают оценку освоения определенного объема знаний умений и навыков.

- *Промежуточная аттестация* - представляет собой набор заданий по изученным темам. По результатам данного контроля будет производиться отбор ребят на обучение в Углубленный модуль 3. Для прохождения отбора необходимо успешно выполнить 50-70% предложенных заданий.

Для проверки знаний, умений и навыков используются следующие методы педагогического контроля:

- *входной контроль* – проводится перед началом работы над модулем, предназначен для выяснения уровня подготовленности к изучению модуля, формой проведения может быть опрос, беседа.
- *текущий контроль* – предназначен для контроля за успеваемостью обучающихся и усвоения ими темы, основная форма проведения практическая работа.
- *промежуточный контроль* – проводится после изучения раздела, основная форма проведения презентация проекта.

Результаты аттестации показывают уровень освоения дополнительной общеразвивающей программы:

- минимальный уровень;
- базовый уровень;
- высокий уровень.

Характеристика уровней:

*Минимальный уровень* - обучающийся не выполнил дополнительную программу, нерегулярно посещал занятия.

*Базовый уровень* - обучающийся стабильно занимается, регулярно посещает занятия, выполняет дополнительную общеразвивающую программу.

*Высокий уровень* - обучающийся проявляет устойчивый интерес к занятиям, показывает положительную динамику развития способностей, проявляет инициативу и творчество, демонстрирует достижения.

Результаты промежуточной аттестации оформляются протоколом (Приложение 3)

## 2.5. Методическое обеспечение

*Современные педагогические технологии* организации образовательной деятельности:

- технологии проектной деятельности;

- технология изобретательской разминки и логика ТРИЗ;
- информационно-коммуникационные технологии;
- личностно-ориентированные технологии;
- игровые технологии;
- дистанционные образовательные технологии;
- технология проблемного обучения.

*Методы обучения* - для реализации программы используются:

- наглядные (прогрессивные средства обучения: интерактивные методы организации занятий, видео-презентации, полезные ссылки и инструкции, текстовые материалы (интересные и актуальные статьи, новостные репортажи), визуальная информация (иллюстрации, анимации, видеоролики);
- словесные (устное изложение, беседа, объяснение);
- практический (коммуникабельность, организованность, умение работать в команде, пунктуальность, критическое мышление, креативность, гибкость, дружелюбность, лидерские качества, решение кейсов по направлению квантума, анализ и синтез информации по заданной теме).

*Особенности и формы организации образовательного процесса* – групповая, с возможным использованием дистанционно образовательных технологий.

*Тип учебного занятия по дидактической цели* в рамках реализации данной программы: вводное занятие, занятие ознакомления с новым материалом, занятие по закреплению изученного; занятие по применению знаний и умений; занятие по углублению знаний, занятие по систематизации и обобщению знаний, по контролю знаний, умений и навыков, комбинированное занятие.

*Формы учебного занятия по особенностям коммуникативного взаимодействия* - выбираются с учетом целей, содержания и потребностей участников образовательного процесса. При проведении занятий используются следующие формы работы:

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

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

Реализация программы предусматривает проведение занятий с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения. При этом изучение материала учебного плана осуществляется с использованием Интернет-ресурсов, платформы Discord, сервиса Google disk, сервиса Trello, Viber, WhatsApp и других сервисов.

*Алгоритм учебного занятия*

- вводное занятие, охрана труда;



- новый материал;
- повторение пройденного материала;
- закрепление нового материала;
- контроль усвоения, обсуждение допущенных ошибок и их коррекция.

*Дидактические материалы*

*Таблица 4*

№ п/п	Название раздела, темы	Дидактические и методические материалы
1	<b>Раздел 1. Введение в проектную программу.</b>	1. Мультимедийная презентация, обучающие видео; 2. Туллит «Хайтек».
	Вводная беседа, инструктаж по охране труда.	
	Повторение изученного материала.	
2	<b>Раздел 2. Кейсы.</b>	1. Мультимедийная презентация, обучающие видео; 2. Туллит «Хайтек».
	Кейс 1. Реверс инжиниринг.	Презентационным оборудованием; Расходными материалами Необходимым лабораторным оборудованием: 3D принтер Makerbot Replicator 2x – 1 ед.
	Кейс 2. Основы проектной деятельности.	Персональными компьютерами с выходом в сеть Internet. Наборами ручного инструмента, расходными материалами.
	Кейс 3. Основы хайтек дизайна.	Презентационным оборудованием; Расходными материалами Необходимым лабораторным оборудованием: 3D принтер Makerbot Replicator 2x – 1 ед.
	Кейс 4. Аддитивное производство. Кейс 5. Лазерные технологии.	Программа виртуального моделирования Blender. Паяльная станция 100-450С 220В 48Вт REXANT ZD-99 12-0152 – 10 ед. Паяльная станция LUKEY 852D+FAN 6832 – 1 ед. 3D принтеры Геркулес 10 шт.
	Кейс 6. ЧПУ фрезерные технологии.	Станок с ЧПУ по металлу Roland MDX 50– 1 ед. 3D принтеры Геркулес 10 шт.
	Кейс 7. Электронные компоненты.	Программа виртуального моделирования Blender.

## 2.6. Условия реализации

*Материально-техническое обеспечение:* Интерактивный программно-аппаратный комплекс TeachTouch 3.0 75 дюймов с встроенным компьютером.

10 ПК процессор IntelCorei5, NVIDIA GeForce GTX 1050, оперативной памяти: Hercules – 10 шт, Touch-панель 1шт. Набор маркеров COPIC /72 цвета. 3D принтеры Геркулес 10 шт. Паяльная станция 100-450С 220В 48Вт REXANT ZD-99 12-0152 – 10 ед. Паяльная станция LUKEY 852D+FAN 6832 – 1 ед. Станок с ЧПУ по металлу Roland MDX 50– 1 ед.

*Информационное обеспечение:* Программное обеспечение для 3Д моделирования Creative Cloude в составе с PS; Google Docs Google Sheets S office 2016 edu Creative Cloude в составе с PS <https://www.canva.com>

*Кадровое обеспечение:* педагог дополнительного образования, имеющий высшее или среднее профессиональное образование при условии его соответствия дополнительной общеразвивающей программе технической направленности. Для успешной реализации образовательного процесса необходимо сотрудничество со следующими специалистами:

- специалисты по проектной деятельности,
- наставники Квантумов.

## III. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

*Цель и задачи* – развитие общекультурных компетенций, овладение представлениями о базовых ценностях у обучающихся детского технопарка «Кванториум» Курской области, способствующих личностному развитию, приобретению первичного опыта деятельности и поведения в соответствии с базовыми национальными ценностями и правилами, принятыми в обществе.

*Формы и содержания деятельности:*

- формирование практических умений по организации органов самоуправления, этике и психологии общения, технологии социального и творческого проектирования;
- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- развитие творческого культурного, коммуникативного потенциала ребят в процессе участия в совместной общественно-полезной деятельности;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

В рамках данной работы предусмотрены следующие мероприятия:

- тематические экскурсии в краеведческий музей, посещение мемориального комплекса «Большой Дуб», проведение мастер-классов к тематическим неделям, участие в фестивале «Кванториада», создание виртуальной экскурсии по достопримечательностям города, посещение Дома Культуры города Железногорска, сотрудничество и организация с центром молодёжи выставок к мероприятиям, участие в шествии «Бессмертный полк».

*Планируемые результаты:*

- повысить уровень воспитанности обучающихся;
- увеличить уровень познавательной активности;
- развить общекультурные компетенции;
- реализовать творческий потенциал обучающихся;
- сформировать уровень социального партнерства с семьей, принятие социальной позиции гражданина на основе общих национальных нравственных ценностей: семья, природа, труд и творчество, наука, культура, социальная солидарность, патриотизм;
- мотивировать к реализации эстетических ценностей в пространстве образовательного центра и семьи.

*Работа с коллективом обучающихся:*

- формирование практических умений по организации органов самоуправления, этике и психологии общения, технологии социального и творческого проектирования;
- обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;
- развитие творческого, культурного, коммуникативного потенциала ребят в процессе участия в совместной общественно-полезной деятельности;
- содействие формированию активной гражданской позиции;
- воспитание сознательного отношения к труду, к природе, к своему городу.

В рамках данной работы предусмотрены следующие мероприятия: викторины, беседы, мастер-классы.

*Работа с родителями:*

- Организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации);
- Содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность кружкового объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей в течение года).

В рамках данной работы предусмотрены следующие мероприятия: организация проведения родительских собраний.

#### IV. КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

*Таблица 5*

№ п/п	Название мероприятия, события	Срок и место проведения	Ответственный
<b>Разработка комплексного графика воспитательных мероприятий</b>			
<b>Ежемесячные тематические мероприятия</b>			
<b>Сентябрь «Знания»</b>			
	День Знаний	2 сентября	Методист Любченко Л.В.
	Викторина «Путешествие в страну знаний»	10 сентября	
	Мастер-классы по направлению	16 сентября	

<b>Октябрь «Наставник»</b>			
	Беседа «Образ учителя в произведениях авторов курского края»	4 октября	Методист Любченко Л.В.
	Презентация «Мой друг и наставник – учитель»	9 октября	
	Мастер-классы по направлению	15 октября	
<b>Ноябрь «Семья»</b>			
	Беседа «Великое чудо семья»	1 ноября	Методист Любченко Л.В.
	Просмотр патриотического кино	11 ноября	
	Мастер-классы по направлению	18 ноября	
<b>Декабрь «Ценности»</b>			
	Викторина по знаковым датам и событиям.	3 декабря	Методист Любченко Л.В.
	Просмотр патриотического кино: «Лето 1941 года»	9 декабря	
	Мастер-классы по направлению	17 декабря	
<b>Январь «Музыка»</b>			
	День народного единства	13 января	Методист Любченко Л.В.
	Посещение дома культуры г. Железногорск	17 января	
	Мастер-классы по направлению	20 января	
<b>Февраль «Наука»</b>			
	Организация викторины «Научные достижения военного времени»	5 февраля	Методист Любченко Л.В.
	Международный день родного языка	14 февраля	
	Мастер-классы по направлению	19 февраля	
<b>Март «Искусство»</b>			
	Посещение ЦДТ театральных постановок	3 марта	Методист Любченко Л.В.
	Воспитательные мероприятия, посвящённые празднику Рождества Христова (беседы, викторины, мастер-классы)	12 марта	
	Мастер-классы по направлению	17 марта	
<b>Апрель «Здоровье»</b>			
	Организация викторины «Правила личной гигиены»	2 апреля	Методист Любченко Л.В.
	Просмотр ознакомительного видео «Здоровое тело»	8 апреля	
	Мастер-классы по направлению	16 апреля	
<b>Май «История»</b>			
	День Победы советского народа в Великой Отечественной войне 1941 - 1945 годов	5 мая	Методист Любченко Л.В.
	Участие в шествии «Бессмертный полк»	7 мая	
	Мастер-классы по направлению	16 мая	

## V. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### *Список литературы, рекомендованной педагогам:*

- Изобретательство и инженерия. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. / Г.С. Альтшуллер, Г.И. Иванов — г. Новосибирск: Наука, 1999 - 177с.  
[Электронный ресурс]. URL: [https://hsem.susu.ru/es/wp-content/uploads/sites/29/2022/05/LVV\\_UP\\_TRIZ.pdf](https://hsem.susu.ru/es/wp-content/uploads/sites/29/2022/05/LVV_UP_TRIZ.pdf) (дата обращения: 22.02.2023 г.)
- 2. Формулы творчества, или как научиться изобретать: Кн. Для учащихся ст. Классов. / — М.: Просвещение, 1994. 154с.  
[Электронный ресурс]. URL: <https://www.klex.ru/3rb> (дата обращения: 10.02.2023 г.)
- 3. Альтшуллер Г. С. Как стать гением:  
[Электронный ресурс]. URL: <https://libking.ru/books/sci-/sci-tech/123234-g-altshuller-kak-stat-geniem.html> (дата обращения 09.03.2023 г.)

### *Список литературы, рекомендованной обучающимся:*

1. Жизнь. Стратегия творч. Личности. / Г.С. Альтшуллер, И.М. Верткин — М: Беларусь, 1994 - 187с. [Электронный ресурс]. URL: <https://vikent.ru/enc/425/> (дата обращения: 01.03.2023 г.)
  2. Виноградов, В.Н. 3D моделирование и САПР В.Н. / Виноградов, А.Д. Ботвинников, И.С. — СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2012. - 93 с  
[Электронный ресурс]. URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book> [HYPERLINK "https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493417"](https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493417) & [HYPERLINK "https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493417?id=493417"](https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493417?id=493417)  
(дата обращения 10.02.2023 г.)
  3. Боровков, А.И. Компьютерный инжиниринг: учеб. Пособие / А. И. Боровков - СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2012. — 93 с  
[Электронный ресурс]. URL: <https://fea.ru/article/uchebnoe-posobie-kompyuternyj-inzhiniring> (дата обращения 01.03.2023г.)
- WohlersТ. Аддитивные технологии Уик, Ч. Обработка металлов без снятия стружки / Ч.Уик.—М.: Изд-во «Мир» - WohlersТ., Wohlers report 2014 - 286с.  
[Электронный ресурс]. URL: <https://lib-bkm.ru/load/85-1-0-2970>:// [HYPERLINK "https://lib-bkm.ru/load/85-1-0-2970"](https://lib-bkm.ru/load/85-1-0-2970)lib [HYPERLINK "https://lib-bkm.ru/load/85-1-0-2970"](https://lib-bkm.ru/load/85-1-0-2970)- [HYPERLINK "https://lib-bkm.ru/load/85-1-0-2970"](https://lib-bkm.ru/load/85-1-0-2970)bkm [HYPERLINK "https://lib-bkm.ru/load/85-1-0-2970"](https://lib-bkm.ru/load/85-1-0-2970). [HYPERLINK "https://lib-bkm.ru/load/85-1-0-2970"](https://lib-bkm.ru/load/85-1-0-2970)ru [HYPERLINK "https://lib-bkm.ru/load/85-1-0-2970"](https://lib-bkm.ru/load/85-1-0-2970)/ [HYPERLINK "https://lib-bkm.ru/load/85-1-0-2970"](https://lib-bkm.ru/load/85-1-0-2970)load [HYPERLINK "https://lib-bkm.ru/load/85-1-0-2970"](https://lib-bkm.ru/load/85-1-0-2970) [HYPERLINK "https://lib-bkm.ru/load/85-1-0-2970"](https://lib-bkm.ru/load/85-1-0-2970) (дата обращения: 02.03.2023 г.)

5. Фрезы Современные тенденции развития и основы эффективной эксплуатации обрабатывающих станков с ЧПУ / Чуваков, А.Б. - Нижний Новгород, НГТУ 2013. – 199 с  
[Электронный ресурс]. URL: <https://lib-bkm.ru/13253> (дата обращения: 09.03.2023 г.)

*Список литературы, рекомендованной обучающимся:*

- Изобретательство и инженерия. / Альтшуллер, Г. С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — Новосибирск: Наука, 1996. – 212 с.  
[Электронный ресурс]. URL: <httpsonline.com/assets/files/lib/books/altshuller.pdf> (дата обращения: 10.02.2023 г.)
- 3D моделирование и САПР В.Н. Виноградов, А.Д. Ботвинников, И.С. Вишнепольский / «Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений» - г.Москва, «Астрель», 2009. – 312с.  
[Электронный ресурс]. URL: [https://lyc1564.mskobr.ru/files/rabochaya\\_programma\\_tehnologiya\\_3d\\_modelirovanie\\_10-11kl\\_-fomicheva.pdf](https://lyc1564.mskobr.ru/files/rabochaya_programma_tehnologiya_3d_modelirovanie_10-11kl_-fomicheva.pdf) (дата обращения: 09.03.2023 г.)
- Прахов, А.А. Самоучитель Blender 2.7. - СПб.: БХВ-Петербург, 2016 - 400 с.  
[Электронный ресурс]. URL: [https://www.ibooks.ru/products/353559?category\\_id=12207](https://www.ibooks.ru/products/353559?category_id=12207) (дата обращения: 10.02.2023 г.)
- Аддитивные технологии. Обработка металлов без снятия стружки / Ч.Уик. — М.: Изд-во «Мир», 1965. –549 с.  
[Электронный ресурс]. URL: [https://rmc.dm-centre.ru/wp-content/uploads/2022/04/19.04\\_DPP\\_Additivnye-tehnologii-v-dopolnitelnom-obrazovanii-detej.pdf](https://rmc.dm-centre.ru/wp-content/uploads/2022/04/19.04_DPP_Additivnye-tehnologii-v-dopolnitelnom-obrazovanii-detej.pdf) (дата обращения: 02.03.2023 г.)

## VI. ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

#### Календарно-тематическое планирование «Хайтек. Проектный модуль 1»

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Форма/тип занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	Вводная беседа, инструктаж по охране труда.	2	Беседа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Входной, беседа
2.	Повторение изученного материала.	2	Беседа, Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, беседа
3.	Повторение изученного материала.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
4.	ЗД моделирование и прототипирования	2	Беседа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, беседа
5.	ЗД моделирование и прототипирования	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, беседа
6.	ЗД моделирование и прототипирования	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
7.	ЗД моделирование и прототипирования	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
8.	ЗД моделирование и прототипирования	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
9.	ЗД моделирование и прототипирования	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
10.	Основы реверс инжиниринга. Обзор устройства и ПО.	2	Беседа	Детский технопарк «Кванториум»	Текущий, беседа

				Курской области	
11.	Основы реверс инжиниринга. Обзор устройства и ПО.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
12.	Основы реверс инжиниринга. Обзор устройства и ПО.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
13.	Выполнение настройки оборудования и ПО для реверс инжиниринга.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
14.	Выполнение настройки оборудования и ПО для реверс инжиниринга.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
15.	Выполнение настройки оборудования и ПО для реверс инжиниринга.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
16.	Выполнение сканирования реального объекта и редактирование полученной модели.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
17.	Выполнение сканирования реального объекта и редактирование полученной модели.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
18.	Выполнение сканирования реального объекта и редактирование полученной модели.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
19.	Выполнение сканирования реального объекта и редактирование полученной модели.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
20.	Выполнение сканирования реального объекта и редактирование полученной модели.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа



21.	Проектная работа.	2	Беседа, Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Презентация, промежуточный
22.	Знакомство со Scrum-методом управления проекта.	2	Беседа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, беседа
23.	Знакомство со Scrum-методом управления проекта.	2	Беседа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, беседа
24.	Игра на командообразование «Самолет».	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, беседа
25.	Игра на командообразование «Самолет».	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
26.	Основы Дизайн проектирования	2	Беседа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
27.	Основы Дизайн проектирования	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
28.	Что такое проект, стадии проектирования и методы генерации идей.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
29.	Что такое проект, стадии проектирования и методы генерации идей.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
30.	Проектная деятельность.	2	Беседа,	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, беседа
31.	Проектная деятельность.	2	Практическая работа	Детский технопарк	Текущий, практическая

				«Кванториум» Курской области	работа
32.	Проектная деятельность.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
33.	Проектная деятельность.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
34.	Проектная деятельность.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
35.	Проектная деятельность.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
36.	Проектная деятельность.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Контрольное занятие/ промежуточный
37.	Основы макетирования.	2	Беседа,	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, беседа
38.	Основы макетирования.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
39.	Понятие эргономичность. Эргономичность устройств.	2	Беседа,	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, беседа
40.	Понятие эргономичность. Эргономичность устройств.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
41.	Понятие эргономичность. Эргономичность устройств.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа

42.	Моделирование эргономичного корпуса устройства.	2	Беседа,	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, беседа
43.	Моделирование эргономичного корпуса устройства.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
44.	Моделирование эргономичного корпуса устройства.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Контрольное занятие/ промежуточный
45.	Введение в аддитивное производство. Работа с 3Д принтером.	2	Беседа,	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, беседа
46.	Введение в аддитивное производство. Работа с 3Д принтером.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
47.	Обзор существующих технологий 3Д печати.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
48.	Обзор ПО для 3Д печати.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
49.	Обзор настроек слайсера «Repitierhost» и настройка для оптимальной печати.	2	Беседа,	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, беседа
50.	Обзор настроек слайсера «Repitierhost» и настройка для оптимальной печати.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
51.	Изучение настроек, влияющих на жесткость и прочность печатных моделей.	2	Беседа,	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, беседа
52.	Изучение настроек,	2	Практическая	Детский	Текущий,

	влияющих на жесткость и прочность печатных моделей.		работа	технопарк «Кванториум» Курской области	практическая работа
53.	Изучение настроек, влияющих на жесткость и прочность печатных моделей.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
54.	Изучение настроек, влияющих на жесткость и прочность печатных моделей.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
55.	Изучение настроек, влияющих на жесткость и прочность печатных моделей.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
56.	Обучающая игра «Спасти рядового Яйцо»	2	Беседа,	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, беседа
57.	Обучающая игра «Спасти рядового Яйцо»	2	Беседа,	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, беседа
58.	Обучающая игра «Спасти рядового Яйцо»	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
59.	Обучающая игра «Спасти рядового Яйцо»	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
60.	Обучающая игра «Спасти рядового Яйцо»	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
61.	Обучающая игра «Спасти рядового Яйцо»	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Контрольное занятие/ промежуточный
62.	Лазерная технологии.	2	Беседа,	Детский технопарк «Кванториум»	Текущий, беседа

				Курской области	
63.	Работа в CorelDraw. Создание простых скрепляемых деталей.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
64.	Работа в CorelDraw. Создание простых скрепляемых деталей.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
65.	Работа в CorelDraw. Создание простых скрепляемых деталей.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
66.	Работа в CorelDraw. Создание простых механизмов.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
67.	Работа в CorelDraw. Создание простых механизмов.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
68.	Основы работы с ПО для управление лазерным станком.	2	Беседа,	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, беседа
69.	Основы работы с ПО для управление лазерным станком.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
70.	Основы работы с ПО для управление лазерным станком.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
71.	Разработка макета. Подготовка задания и его вырезание на лазерном станке.	2	Беседа,	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, беседа
72.	Разработка макета. Подготовка задания и его вырезание на лазерном станке.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Контрольное занятие/ промежуточный

73.	Основы работы с фрезерным ЧПУ станком.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
74.	Основы работы с фрезерным ЧПУ станком.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
75.	Основы работы с фрезерным ЧПУ станком.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
76.	Что такое Сам программы.	2	Беседа,	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, беседа
77.	Что такое Сам программы.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
78.	Что такое Сам программы.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
79.	Обзор необходимого для работы на ЧПУ станке ПО.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
80.	Обзор необходимого для работы на ЧПУ станке ПО.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
81.	Обзор необходимого для работы на ЧПУ станке ПО.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
82.	Подготовка модели к фрезерованию.	2	Беседа,	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, беседа
83.	Подготовка модели к фрезерованию.	2	Практическая работа	Детский технопарк	Текущий, практическая

				«Кванториум» Курской области	работа
84.	Установка заготовки и запуск ЧПУ фрезерного станка.	2	Беседа,	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, беседа
85.	Установка заготовки и запуск ЧПУ фрезерного станка.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
86.	Установка заготовки и запуск ЧПУ фрезерного станка.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Контрольное занятие/ промежуточный
87.	Основы пайки электрических цепей.	2	Беседа,	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, беседа
88.	Основы пайки электрических цепей.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
89.	Основы пайки электрических цепей.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
90.	Изучение основных электронных компонентов.	2	Беседа,	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, беседа
91.	Изучение основных электронных компонентов.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
92.	Изучение основных электронных компонентов.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
93.	Изучение основных электронных компонентов.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа

94.	Разработка проекта.	2	Беседа,	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, беседа
95.	Разработка проекта.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
96.	Разработка проекта.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
97.	Разработка проекта.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
98.	Проектная работа.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
99.	Проектная работа.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
100.	Проектная работа.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
101.	Проектная работа.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
102.	Проектная работа.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
103.	Проектная работа.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
104.	Проектная работа.	2	Практическая	Детский	Текущий,



			работа	технопарк «Кванториум» Курской области	практическая работа
105.	Проектная работа.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
106.	Проектная работа.	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, практическая работа
107.	Защита проекта	2	Практическая работа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Презентация и защита проекта/ итоговый
108.	Контрольное занятие.	2	Беседа	Детский технопарк «Кванториум» Курской области	Текущий, беседа

*Материалы для проведения мониторинга:*

Вопросы со свободной формой ответа:

1. Что такое 3Д принтер?
2. Как устроен и работает 3Д принтер?
3. Что такое САПР?
4. Чем отличается АБС, ПЛА и ПЕТГ пластики?
5. Оптимальная температура для ПЛА пластика?
6. Что будет если температура установлена выше необходимой?
7. Оптимальная температура для АБС пластика?
8. Что будет если температура установлена ниже необходимой?
9. Что такое ЧПУ?
10. Что такое фреза?
11. Чем отличается твердотельное моделирование от полигонального?
12. Что такое чертеж?
13. Что такое вектор?
14. Каким образом указывается мощность лазера?
15. Чем отличается растровое изображение от векторного?

*Тестирование:*

Что является САПР?

1. Blender 3d
2. 3d Max
3. CorelDraw
4. SolidWorks

*Как обнаружить короткое замыкание в цепи?*

1. “Прозвонить” мультиметром
2. Измерить напряжение во включенном состоянии
3. Измерить сопротивление в цепи

4. Измерить напряжение в выключенном состоянии

*При каком типе соединения аккумуляторов напряжение складывается?*

1. Последовательное
2. Параллельное
3. Смешанное
4. Замкнутое

*Что применяется при постобработке изделий из АБС пластика?*

1. Этиловый спирт
2. Дихлорэтан
3. Ацетон
4. Ацианокрилат

*Что является механизмом для выдавливания пластика в 3Д принтере*

1. Хотэнд
2. Экструдер
3. Сопло
4. Ничего из вышеперечисленного

*Какой тип файлов принимает слайсер для подготовки к печати?*

1. obj
2. stl
3. png
4. doc

*Что из этого является программой для векторной графики*

1. Adobe Photoshop
2. Компас 3Д
3. CorelDraw
4. InkSkape

*Практическое задание*

1. Моделирование брелка «Хайтек». Экспорт файла в необходимый для 3Д печати

тип.

2. Подготовка файла к печати в слайсере.

3. Векторное построение брелока «Хайтек», отправка файла в программу управления лазерным станком.

4. Настройка градации мощности лазера.

5. Подготовка файла брелока к фрезерованию на ЧПУ станке.

Установка и позиционирование заготовки.

6. Постобработка печатного изделия.

Областное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Областной центр развития творчества детей и юношества»

**Протокол промежуточной аттестации  
обучающихся объединения «Хайтек»**

по программе «Хайтек. Проектный модуль 1» группа № \_\_\_\_ год обучения \_

Педагог дополнительного образования \_\_\_\_\_

Дата проведения \_\_\_\_\_

Форма проведения \_\_\_\_\_

Тема занятия: « \_\_\_\_\_ »

№ п/п	Ф.И.О.	УУД (в баллах)				Уровень освоения программы	Примечание
		Л	Р	П	К		
1	2		4	5	6	7	8
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
Итого: количество учащихся по уровням (% от общего числа учащихся в объединении)							
Низкий						М	
Средний						Б	
Высокий						В	

Педагог \_\_\_\_\_ /