

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

ПРИНЯТО  
На заседании педагогического совета  
ГБУ ДО «ДЮТТ Челябинской области»  
Протокол № 3 от «18» 06 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГБУ ДО «ДЮТТ»  
Челябинской области  
Халамов В.Н.  
«18» 06 2024 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА

«Хайтек продвинутый уровень»

Направленность: техническая  
Уровень программы: продвинутый  
Срок освоения программы: год (144 часа)  
Возрастная категория обучающихся: 12 - 17 лет

Автор-составитель: Ляшева Юлия Сергеевна,  
Педагог дополнительного образования

Магнитогорск,  
2024

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ</b>	<b>3</b>
1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1.2 СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ	4
1.3 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ	6
1.4 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	6
1.5 УЧЕБНЫЙ ПЛАН	9
1.6 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	11
<b>2 КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ</b>	<b>12</b>
2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	12
2.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	12
2.3 ФОРМА АТТЕСТАЦИИ	12
2.4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	14
2.5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	14
2.6 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	16
2.7 ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ И ЛИТЕРАТУРА	17

# 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

## 1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа разработана в соответствии со следующими **нормативными документами**:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 22.06.2024) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 23.06.2024).

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р (ред. от 15.05.2023)).

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629).

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 июля 2016 г. № 09-1790 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Рекомендациями по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»).

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573).

- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № ГД-2072/03 «О направлении рекомендаций» (вместе с «Практическими рекомендациями (советами) для учителей и заместителей директоров по учебно-воспитательной работе в образовательных организациях, реализующих образовательные программы начального, общего, основного, среднего образования с использованием дистанционных технологий»).

- Государственная программа Челябинской области «Развитие образования в Челябинской области» (утверждена Постановлением Правительства Челябинской области от 28 декабря 2017 г. № 732-П (ред. от 06.03.2024)).

- Постановление Правительства РФ от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ.

- Локально-нормативными актами ГБУ ДО ДЮТТ.

**Актуальность программы.** Программа предполагает более углублённое обучение способам получения конечного продукта машиностроения на современном автоматизированном оборудовании.

Преимущества у трехмерного моделирования перед другими способами визуализации довольно много. Трехмерное моделирование дает очень точную модель, максимально приближенную к реальности. Современные программы САПР помогают достичь высокой детализации. При этом значительно увеличивается наглядность проекта. Выразить трехмерный объект на бумаге в двухмерной плоскости не просто, тогда как 3D визуализация дает возможность тщательно проработать и что самое главное, просмотреть все детали.

В данном курсе продолжается изучение процессов трехмерного моделирования в программных комплексах САПР с целью выхода на обработку материалов.

**Педагогическая целесообразность** Программа личностно-ориентирована и составлена так, чтобы каждый ребёнок имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект работы, приемлемый для него. На занятиях применяются информационные технологии и проектная деятельность. Данная программа позволяет выявить заинтересованных обучающихся, проявивших интерес к знаниям, оказать им помощь в формировании устойчивого интереса к построению моделей с помощью 3D-принтера, 3д сканера и т.д. В процессе создания моделей

обучающиеся научатся объединять реальный мир с виртуальным, это повысит уровень пространственного мышления, воображения.

Организация занятий в объединении и выбор методов опирается на современные психолого-педагогические рекомендации, новейшие методики. Программу отличает практическая направленность преподавания в сочетании с теоретической, творческий поиск, научный и современный подход, внедрение новых оригинальных методов и приемов обучения в сочетании с дифференцированным подходом обучения.

На занятиях применяется групповая форма обучения, при которой на занятии создаются небольшие группы примерно из трех или пяти обучающихся для совместной работы.

Такая форма обучения позволяет организовать самостоятельную работу, формировать у обучающихся умения коллективно и индивидуально выполнять ее, оценивать полученные результаты. Работа ребенка в группе сверстников развивает интерес к изучаемому и пройденному материалу, а также хорошо развивает универсальные учебные действия, необходимые для осмысления и систематизации знаний.

### **Отличительная особенность программы**

Данная дополнительная общеразвивающая программа соотносится с тенденциями развития дополнительного образования и составлена согласно Концепции развития дополнительного образования:

- созданию необходимых условий для личностного развития обучающихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения;
- удовлетворению индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном и научно-техническом творчеством;
- формированию и развитию творческих способностей, выявлению, развитию и поддержке талантливых обучающихся.

**Адресат программы** – учащиеся 12 - 17 лет, которые прошли обучение по образовательной программе «Хайтек продвинутый уровень» детского технопарка «Кванториум».

**Срок реализации программы** – 144 часа.

**Направленность** – техническая.

**Язык реализации программы** – государственный язык РФ - русский

**Особенности реализации программы** заключается в том, что основы изобретательства и инженерии, с которыми познакомятся ученики в рамках обучения, сформируют начальные знания, навыки для различных разработок и воплощения своих идей и проектов в жизнь.

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.

Особенности набора детей – перевод из группы вводного модуля.

**Уровень освоения программы** – продвинутый

**Форма обучения:** очная

**Форма организации:** наполняемость группы – 10 человек.

**Режим занятий.** Начало занятий групп согласно учебному плану – сентябрь 2024 г.

Объем учебной нагрузки – 144 часа: 2 раза в неделю по 2 часа.

Продолжительность одного занятия составляет 2 академических часа.

– 40 минут – рабочая часть;

– 10 мин – перерыв;

– 40 минут – рабочая часть.

**Форма организации образовательного процесса:** групповая

**Методы обучения:** наглядный, практический, объяснительно-иллюстративный.

## **1.2 СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ**

<b>Название программы</b>	Продвинутый модуль «Хайтек продвинутый уровень»
<b>Возраст обучающихся</b>	12-17 лет
<b>Длительность программы (в часах)</b>	144 часа

<b>Количество занятий в неделю</b>	2 раза в неделю
<b>Цель, задачи</b>	<p><b>Цель:</b> создание условий для изучения основ 3D моделирования и прототипирования, формирование и развитие творческих способностей, профессиональной ориентации обучающихся.</p> <p><b>Задачи</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– овладеть практическими навыками работы с современным графическим программным средством Inventor, КОМПАС 3д и технологиями 3D печати;</li> <li>– содействовать развитию технического мышления, познавательной деятельности обучающихся, в том числе в смежных областях знаний: физика, механика, электроника, информационные технологии, и способности применения теоретических знаний в этих областях для решения задач в реальном мире;</li> <li>– формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении.</li> </ul>
<b>Краткое описание программы</b>	<p>Программа предполагает более углублённое обучение способам получения конечного продукта машиностроения на современном автоматизированном оборудовании:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Аддитивные технологии;</li> <li>– Использование ручного и автоматизированного инструмента.</li> </ul> <p><b>Направленность</b> образовательной программы «3D-моделирование и прототипирование объектов» погружает в инженерную среду и даёт углублённые профессиональные компетенции по следующим направлениям: аддитивные технологии, 3д моделирование</p> <p><b>Уровень освоения программы</b> – продвинутый</p>
<b>Первичные знания, необходимые для освоения программы</b>	Прохождение обучения по образовательной программе «Хайтек: вводный уровень» детского технопарка «Кванториум».
<b>Результат освоения программы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение работать с трехмерными системами в формате CAD;</li> <li>– умение самостоятельно работать с 3D-принтером;</li> <li>– создавать модели прототипы различной сложности</li> <li>- конструировать по замыслу, заранее обдумывать содержание будущей модели.</li> </ul>
<b>Перечень соревнований, в которых учащиеся смогут принять участие</b>	Международный конкурс детских инженерных команд Всероссийский акселератор детских инновационных проектов Всероссийский конкурс исследовательских и проектных работ обучающихся "Юный исследователь"
<b>Перечень основного оборудования, необходимого для освоения программы</b>	<p>Персональные компьютеры с предустановленной операционной системой и специализированным ПО</p> <p>Профильное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–3D-принтеры учебные Hercules 2018</li> <li>–3D-принтер UNI 250</li> <li>–3Д сканирующее устройство учебное MakerBotDigitizer</li> <li>–Программное обеспечение САПР по 3Д моделированию</li> </ul>
<b>Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов)</b>	<p>Программа погружает в инженерную среду и даёт профессиональные компетенции по следующим направлениям: аддитивные технологии, лазерные технологии, фрезерные технологии, технологии пайки.</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>

### 1.3 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

**Цель программы «Хайтек продвинутый уровень»** создание условий для изучения основ 3D моделирования и прототипирования, формирование и развитие творческих способностей, и профессиональную ориентацию обучающихся.

#### **Задачи**

##### *Образовательные:*

- решать задачи компьютерного моделирования любой сложности;
- овладеть практическими навыками работы с современным графическим программным средством «Inventor», «КОМПАС 3д» и технологиями 3D печати;
- научиться применять лазерные технологии с целью создания деталей проектов;

##### *Метапредметные:*

- содействовать развитию технического мышления, познавательной деятельности обучающихся, в том числе в смежных областях знаний: физика, механика, электроника, информационные технологии, и способности применения теоретических знаний в этих областях для решения задач в реальном мире;
- развить умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу и другие ресурсы для поиска необходимой для решения задачи информации;
- содействовать развитию умений творчески решать технические задачи;
- развить навыки ведения проекта, проявления компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбора наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- развить навыки работы в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- развивать умение генерировать идеи по применению технологий виртуальной и дополненной реальности в решении конкретных задач;
- содействовать развитию креативного, критического мышления, творческой инициативы, самостоятельности.
- уметь использовать имеющиеся ресурсы;
- уметь планировать деятельность на несколько шагов вперёд.

##### *Личностные:*

- формировать интерес к практическому применению знаний, умений и навыков в повседневной жизни и в дальнейшем обучении;
- поощрять целеустремлённость, усердие, настойчивость, оптимизм, трудолюбие, аккуратность;
- воспитать у обучающихся стремление к получению качественного законченного результата;
- привить навыки работы в группе;
- поддерживать представление обучающихся о значимости общечеловеческих нравственных ценностей, доброжелательности, сотрудничества;
- прививать культуру организации рабочего места;
- воспитывать бережливость и сознательное отношение к вверенным материальным ценностям.

### 1.4 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### **Раздел 1. Понятие команды и командной работы.**

**Тема 1.1:** Техника безопасности. Теоретические основы организации командной работы. Понятие команды как малой группы.

**Теория:** Общая характеристика команды как малой группы. Дифференциация понятий «команда» и «коллектив». Типы команд в профессиональной деятельности. Понятие командной работы. Принципы организации командной работы.

### **Тема 1.2: Технологии формирования профессиональной команды**

**Теория:** Основные этапы и направления командообразования. Отбор членов команды.

**Практика:** Обучение членов команды в процессе командообразования.

### **Тема 1.3. Стили взаимодействия членов команды**

Сотрудничество и конкуренция. Стили делового взаимодействия. Авторитарный стиль. Цель и средства реализации авторитарного стиля. Манипуляция. Цель манипуляции. Психологические качества манипулятора. Психологические качества человека, подверженного манипуляции. Средства манипуляции. Диалог. Диалог как коммуникативный акт. Диалог как отношение к другому человеку. Психологическая позиция партнеров, вступающих в диалог. Характеристики диалога.

### **Тема 1.4. Лидерство в команде**

**Теория:** Понятие социального статуса члена группы. Типология групповых статусов. Понятие лидерства и руководства. Дифференциация особенностей лидерства и руководства в команде. Функции руководителя. Теории лидерства. Типология лидерства

**Практика:** Практическое занятие по теме: «Развитие лидерских качеств»

## **Раздел 2. Инженерный дизайн.**

**Тема 2.1 Моделирование свободных форм с использованием поверхностного моделирования.**

**Теория:** Основные операции при моделировании свободных форм

**Практика:** Создание геометрии деталей произвольной формы. Редактирование, выравнивание или удаление геометрии детали произвольной формы. Работа с рёбрами и вершинами произвольной формы Вставка, объединение, сгиб или сопоставление рёбер или вставка точек.

### **Тема 2.2 Проектирование простых зубчатых передач.**

**Теория:** Проектирование прямозубого зацепления в программе.

**Практика:** Создать модель зубчатого зацепления; провести геометрический расчёт; провести прочностной расчёт; создать 3-D модель зубчатого зацепления

### **Тема 2.3 Проектирование резьбовых соединений.**

**Теория:** Технология создания резьбы на стержне и в отверстии.

**Практика:** Создание отверстий, резьбовых отверстий, создание и вставка болтовых соединений.

### **Тема 2.4 Среда Inventor Studio для визуализации и анимации.**

**Теория:** стили освещения для визуализации, визуализация изображений, импорт и экспорт стилей Studio.

**Практика:** работа со стилями освещения и источниками света, настройка стиля, создание полутеней.

#### **2.4.1 Настройка стилей освещения**

**Практика:** Камера для представления угла обзора сцены, локальные источники света, работа с видом в перспективе

### **Тема 2.5 Создание визуализированных изображений**

**Практика:** настройка камеры, глубины резкости, добавление локального источника света.

#### **Тема 2.5.1 Сохранение анимации**

**Практика:** задание необходимых параметров для успешного сохранения анимации сборки

## **Раздел 3. Аддитивное производство. Основные понятия**

**Тема 3.1 Аддитивное производство. Основные особенности и отличия от традиционных методов.**

**Теория:** Определение аддитивных технологий производства История 3D-печати Области применения 3D-печати

### **Тема 3.2 Классификация технологий 3D печати**

*Теория:* Экструзионные методы Струйные методы печати Печать методом фотополимеризации Печать путем послойного спекания порошка Печать методом прямого подвода энергии

### **Тема 3.3 Что такое 3д принтер. Работа трехмерных 3D принтеров**

*Теория:* описание, назначение и принцип работы 3д принтера

*Практика:* подготовить презентацию о видах 3д принтеров

### **Тема 3.4 Особенности печати на 3D принтере**

*Теория:* просто о сложном, как выбрать 3д принтер.

*Практика:* подготовить доклад на тему «Профессиональные и персональные принтеры: особенности и отличия»

### **Тема 3.5 Методы 3D печати**

*Теория:* рассмотрение наиболее популярных методов 3д печати.

### **Тема 3.6 Принцип работы с 3D принтером**

*Теория:* возможности 3д принтера, устройство 3д принтера.

*Практика:* познакомится с 3д принтером, рассмотреть отличие имеющихся 3д принтеров.

#### **Тема 3.6.1 Подготовка принтера к печати**

*Практика:* обучающиеся самостоятельно подготавливают 3д принтер к печати.

### **Тема 3.7 Виды пластиков для 3D принтера**

*Теория:* Чем печатать и с чего начать? Немного истории. Типы пластиков.

### **Тема 3.8 Подготовка модели к 3D печати**

*Практика:* разработка 3д модели и правильное сохранение с необходимыми параметрами.

### **Тема 3.9 Что такое «Слайсер». Виды программ «Слайсеров».**

*Теория:* Что такое слайсер и какой выбрать. Основные преимущества, классификация слайсеров.

*Практика:* подготовка модели к печати в слайсере

## **Раздел 4. Проектная деятельность**

### **Тема 4.1 Введение в проектно-исследовательскую деятельность**

*Теория:* Понятие о проектах и исследовательской деятельности обучающихся. Важность исследовательских умений в жизни современного человека.

### **Тема 4.2 Способы мыслительной деятельности**

*Теория:* Специальные формы организации мыслительного процесса. Способы активизации

#### **Тема 4.2.1 Что такое проблема?**

*Теория:* Понятие о проблеме. Упражнение в выявлении проблемы и изменении собственной точки зрения. Игра «Посмотри на мир чужими глазами».

#### **Тема 4.2.2 Учимся выдвигать гипотезы**

*Теория:* Понятие о гипотезе. Её значение в исследовательской работе. Вопрос и ответ. Упражнения на обстоятельства и упражнения, предполагающие обратные действия.

*Практика:* Игра «Найди причину».

### **Тема 4.3 Этапы работы в рамках исследовательской деятельности**

*Теория:* Виды конечного продукта проекты. Проект – это пять «П». Исследовательская деятельность, учебный проект, подготовка, этапы.

#### **Тема 4.3.1 Выбор темы проекта**

*Практика:* Определиться с темой опираясь на индивидуальные взгляды, интересы, увлечения

#### **Тема 4.3.2 Цели и задачи исследования**

*Практика:* Постановка цели по выбранной теме. Определение задач для достижения поставленной цели.

#### **Тема 4.3.3 Методы исследования. Мыслительные операции**

**Теория:** Эксперимент. Наблюдение. Мыслительные операции, необходимые для проектной деятельности: анализ, синтез, сравнение, обобщение, выводы. Знакомство с наблюдением как методом исследования. Сфера наблюдения в научных исследованиях. Информация об открытиях, сделанных на основе наблюдений.

**Практика:** “Назови все особенности предмета”, “Нарисуй в точности предмет”

**Тема 4.3.4 Сбор материала для проекта**

**Практика:** провести литературный и, интернет обзор

**Тема 4.3.5 Анализ и синтез. Суждения, умозаключения, выводы**

**Практическое занятие,** развитие умений анализировать свои действия и делать выводы

**Тема 4.3.6 Обобщение полученных данных**

**Практика:** “Учимся анализировать”, “Учимся выделять главное”, “Расположи материал в определенной последовательности”.

**Тема 4.4. Основные инструменты: интервью, эксперименты, опросы, наблюдения**

**Теория:** Основные источники получения маркетинговой информации

**Практика:** Получение информации одним из способов по своей теме

**Тема 4.5 Мы - исследователи. Самостоятельные (групповые) проекты**

**Практика:** Составление плана работы над проектами. Определение предмета и методов исследования в работе над проектом

**Тема 4.5.1 Актуальность. Целевая аудитория.**

**Практика:** заполнение паспорта проекта

**Тема 4.5.2 Сроки проекта. Контрольные точки**

**Практика:** заполнение паспорта проекта

**Тема 4.5.3 Подбор необходимых ресурсов**

**Практика:** заполнение паспорта проекта

**Тема 4.5.4 Подготовка макетов**

**Практика:** работа над созданием изделия

**Тема 4.5.5 Реализация замысла проектной работы**

**Практика:** печать, сборка проекта

**Тема 4.5.6 Оформление и тестирование проектной работы**

**Практика:** дизайн, тестирование изделия

**Тема 4.6 Мониторинг проектной деятельности обучающихся**

**Практика:** Коллективное обсуждение проблем: “Что такое защита”, “Как правильно делать доклад”, “Как отвечать на вопросы”

**Тема 4.6.1 Подготовка к защите**

**Практика:** оформление презентации

**Защита на «Ярмарке проектов»**

## 1.5 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование раздела, тема	Кол-во, ч			Форма аттестации\ контроля
		всего	практика	теория	
<b>Раздел 1. Основы командообразования</b>		<b>10</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	
1	Тема 1.1 Техника безопасности. Понятие команды и командной работы	2		2	Устный опрос
2	Тема 1.2 Технологии формирования профессиональной команды	4	2	2	Устный опрос
3	Тема 1.3 Стили взаимодействия членов команды	2		2	Устный опрос
4	Тема 1.4 Лидерство в команде	2	1	1	Устный опрос
<b>Раздел 2. Инженерный дизайн</b>		<b>24</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	

№ п/п	Наименование раздела, тема	Кол-во, ч			Форма аттестации\ контроля
		всего	практика	теория	
5	Тема 2.1 Моделирование свободных форм с использованием поверхностного моделирования	4	2	2	Готовая 3D модель
6	Тема 2.2 Проектирование простых зубчатых передач	4	2	2	Готовая 3 D модель
7	Тема 2.3 Проектирование резьбовых соединений	4	2	2	Готовая 3 D модель
8	Тема 2.3.1 Сборка резьбовых соединений	4	2	2	Готовая 3 D модель
9	Тема 2.4 Среда Inventor Studio для визуализации и анимации	2	1	1	Устный опрос
10	Тема 2.4.1 Настройка стилей освещения	2	2		Устный опрос
11	Тема 2.5 Создание визуализированных изображений	2	2		Готовое изображение
12	Тема 2.5.1 Сохранение анимации	2	2		Готовое изображение
<b>Раздел 3. Аддитивное производство. Основные понятия</b>		<b>38</b>	<b>16</b>	<b>22</b>	
13	Тема 3.1 Аддитивное производство. Основные особенности и отличия от традиционных методов.	2		2	Устный опрос
14	Тема 3.2 Классификация технологий 3D печати	4		4	Устный опрос
15	Тема 3.3 Что такое 3д принтер. Работа трехмерных 3D принтеров	4	2	2	Уверенная работа на оборудовании
16	Тема 3.4 Особенности печати на 3D принтере	4	2	2	Уверенная работа на оборудовании
17	Тема 3.5 Методы 3D печати	4		4	Устный опрос
18	Тема 3.6 Принцип работы с 3D принтером	4	2	2	Уверенная работа на оборудовании
19	Тема 3.6 .1 Подготовка принтера к печати	4	4		Уверенная работа на оборудовании
20	Тема 3.7 Виды пластиков для 3D принтера	4		4	Устный опрос
21	Тема 3.8 Подготовка модели к 3D печати	4	4		Готовый файл
22	Тема 3.9 Что такое «Слайсер». Виды программ «Слайсеров».	4	2	2	Уверенная работа в программе
<b>Раздел 4. Проектная деятельность</b>		<b>72</b>	<b>56</b>	<b>16</b>	
23	Тема 4.1 Введение в проектно-исследовательскую деятельность	2		2	Устный опрос
24	Тема 4.2 Способы мыслительной деятельности	2		2	Устный опрос
25	Тема 4.2.1 Что такое проблема?	4		4	Устный опрос
26	Тема 4.2.2 Учимся выдвигать гипотезы	4	2	2	Устный опрос
27	Тема 4.3 Этапы работы в рамках исследовательской деятельности	2		2	Устный опрос

№ п/п	Наименование раздела, тема	Кол-во, ч			Форма аттестации\ контроля
		всего	практика	теория	
28	Тема 4.3.1 Выбор темы исследования	4	4		Самоконтроль результата
29	Тема 4.3.2 Цели и задачи исследования	2	2		Самоконтроль результата
30	Тема 4.3.3 Методы исследования. Мыслительные операции	4	2	2	Самоконтроль результата
31	Тема 4.3.4 Сбор материала для исследования	4	4		Самоконтроль результата
32	Тема 4.3.5 Анализ и синтез. Суждения, умозаключения, выводы	4	4		Самоконтроль результата
33	Тема 4.3.6 Обобщение полученных данных	4	4		Самоконтроль результата
34	Тема 4.4. Основные инструменты: интервью, эксперименты, опросы, наблюдения	4	2	2	Самоконтроль результата
35	Тема 4.5 Мы - исследователи. Самостоятельные (групповые) проекты	4	4		Паспорт проекта
36	Тема 4.5.1 Актуальность. Целевая аудитория	2	2		Паспорт проекта
37	Тема 4.5.2 Сроки проекта. Контрольные точки	2	2		Паспорт проекта
38	Тема 4.5.3 Подбор необходимых ресурсов	4	4		Паспорт проекта
39	Тема 4.5.4 Подготовка макетов	4	4		Паспорт проекта
40	Тема 4.5.5 Реализация замысла проектной работы	4	4		Готовое изделие
41	Тема 4.5.6 Оформление и тестирование проектной работы	4	4		Готовое изделие
42	Тема 4.6 Мониторинг проектной деятельности обучающихся	4	4		Устный опрос
43	Тема 4.6.1 Подготовка к защите	2	2		Презентация
44	Тема 4.6.2 Защита на «Ярмарке проектов»	2	2		Защита
<b>Итого</b>		<b>144</b>	<b>90</b>	<b>54</b>	<b>Готовый проект</b>

## 1.6 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### Образовательные результаты:

- умение самостоятельно работать с 3D-принтером;
- умение самостоятельно работать с лазерным оборудованием;
- умение самостоятельно работать на станках с ЧПУ;
- умение самостоятельно работать с ручным инструментом.

### Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

– формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно- исследовательской, творческой и других видов деятельности;

– формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции).

#### **Метапредметные результаты:**

– работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;

– излагать мысли в чёткой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путём логических рассуждений;

– определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя.

– работать в группе и коллективе;

– уметь рассказывать о проекте;

– работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности

## **2 КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

### **2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
2024-2025	36	144	2 раза в неделю по 2 часа

### **2.2 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

#### **Материально-техническое обеспечение программы**

Занятия проводятся в специализированном кабинете «Хайтек».

Кабинет оборудован рабочим местом учителя и рабочими местами для обучающихся (на 10 человек).

– Персональный компьютер для обучающихся с необходимым программным обеспечением;

– 3D-принтер;

– Лазерный гравер учебный с рамой на колесах GCC Mercury Hybrid 60W;

– 3D сканер Shining 3D Einscan-Pro+;

– Фрейзер учебный с принадлежностями;

– Паяльное оборудование;

– Токарный станок;

– Ручной инструмент.

#### **Информационное обеспечение:**

Для реализации общеразвивающей программы используются следующие материалы:

- дидактические материалы;

- методические материалы;

- фото-материалы;

- интернет источники.

#### **Кадровое обеспечение**

Для реализации программы привлекаются педагоги, имеющие профильное техническое образование с профессиональной переподготовкой в области педагогики или педагогические работники, прошедшие курсы повышения квалификации по данному направлению.

Требования к образованию и обучению педагога – высшее или среднее профессиональное образование, профиль которого соответствует направленности дополнительной общеразвивающей

программы; педагогическое образование и/или курсы переподготовки, соответствующие направленности дополнительной общеразвивающей программы, обладающий достаточными специальными знаниями и навыками по специфике программы.

Особые условия допуска к работе – успешное прохождение ежегодных курсов повышения квалификации; прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров; отсутствие ограничений на занятие педагогической деятельностью.

Необходимые умения – осуществлять деятельность по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе; создавать условия для успешного освоения обучающимися программы; устанавливать и использовать на занятиях педагогически обоснованные формы, методы и технологии; готовить обучающихся к участию в конкурсах и мероприятиях технической направленности дополнительного образования; анализировать результаты образовательной деятельности; эффективно взаимодействовать с коллективом.

Необходимые знания – нормативно-правовая база в области образования; техники и приемы общения, вовлечения в деятельность; принципы и приемы представления дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.

### 2.3 ФОРМА АТТЕСТАЦИИ

Каждый обучающийся (или несколько обучающихся) имеет одно задание, являющееся под заданием какой-либо большой темы, над которой работает вся группа. В роли отдельного задания может выступать один из этапов выполнения проекта или разработкой отдельных моментов паспорта проекта одновременно могут заниматься несколько обучающихся. Внутри группы, обучающиеся самостоятельно определяют роли каждого в выполнении общего задания.

Педагог контролирует не только успешность выполнения задания, но и характер общения обучающихся между собой, способ оказания помощи друг другу.

При этом проект может выполняться один на всех или у каждого изделие индивидуальное. Группой обучающихся составляется общий доклад (презентация изделия), который и подлежит презентации на «Ярмарке проектов».

Программой предусмотрены три уровня усвоения учебного материала.

Первый уровень – допустимый. Обучающийся, при выполнении задания опирается на помощь педагога: нуждается в дополнительных пояснениях, помощи, поощрении действий.

Второй уровень – средний. Обучающийся может работать самостоятельно, опираясь на словесный комментарий и демонстрацию действий педагогом. Выполняет работу в соответствии с поставленным условием. Иногда нуждается в дополнительных пояснениях со стороны педагога.

Третий уровень – высокий. Учащийся справляется с поставленными задачами самостоятельно, не нуждается в дополнительной помощи со стороны педагога, старается использовать и применять полученные знания, творчески подходит к выполнению кейса/проекта.

Результативность обучения обеспечивается применением различных форм, методов и приёмов, которые тесно связаны между собой и дополняют друг друга. Большая часть занятий отводится практической работе. Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется Программой. При проверке усвоения материала необходимо выявлять полноту, прочность усвоения обучающимися теории и умение применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

В середине обучения проводится **промежуточный контроль** в виде теста по пройденному материалу. При контроле обучающихся могут быть зачтены:

- участие в соревнованиях разных уровней (творческое объединение, городской, региональный, межрегиональный, всероссийский, международный);
- достижения обучающихся, полученные ими в ходе творческой деятельности при выполнении проектных работ.

## 2.4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Аттестация по итогам освоения программы:

Аттестация проводится в форме защиты выполненных кейсов и/или проекта. Итоговая работа демонстрирует умения реализовывать свои замыслы, творческий подход в выборе решения, умение работать с подготовительным материалом, эскизами, литературой, сетевыми источниками. Тема итоговой работы выбирается обучающимся самостоятельно и согласовывается с педагогом. Выполнение итоговой работы оценивается по следующим параметрам.

Набранные баллы	Уровень освоения
0-50	Низкий
50-75	Средний
75-100	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.

В конце обучения проводится защита проектов. Защита проектов проводится в лектории на «Ярмарке проектов».

## 2.5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### Методические материалы

На практических занятиях педагог дополнительного образования использует различные формы занятий: соревнование, экскурсия, выставка, консультация, Workshop (рабочая мастерская – групповая работа, где все участники активны и самостоятельны).

### Методы обучения

В данном разделе кратко описаны основные способы и формы работ с обучающимися. А также представлено описание методов организации учебно-воспитательного процесса, перечень дидактических материалов и краткая характеристика средств, необходимых для реализации данной программы.

Реализация программы строится на принципах: «от простого к сложному» (усложнение идёт «расширяющейся спиралью»), доступности материала, развивающего обучения. На первых занятиях используется метод репродуктивного обучения – это все виды объяснительно-иллюстративных методов (объяснение, демонстрация наглядных пособий). На этом этапе обучающиеся выполняют задания точно по образцу и объяснению. В течение дальнейшего обучения постепенно усложняя технический материал, подключаются методы продуктивного обучения, такие как метод проблемного изложения, частично-поисковый метод, метод проектов. В ходе реализации Программы осуществляется вариативный подход к работе.

**Формы организации образовательного процесса:** индивидуально-групповая, групповая.

*Формы организации учебного занятия.* При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

*демонстрационная*, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;

*фронтальная*, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;

*самостоятельная*, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

Продуктивность работы во многом зависит от качества материально-технического оснащения процесса, инфраструктуры организации и иных условий. При реализации Программы используются дидактические материалы, материалы на электронных носителях.

Оценка индивидуальных образовательных достижений обучающихся ведётся «методом сложения», при котором фиксируется достижение опорного уровня и его превышение. Это позволяет поощрять продвижения обучающихся, выстраивать индивидуальные траектории движения с учётом зоны ближайшего развития.

При оценивании достижений планируемых результатов используются следующие формы, методы и виды оценки:

- кейсы (проекты), практические работы (для промежуточного и итогового оценивания обучающихся);
- тесты (обобщающее занятие по завершению разделов и по итогам года);
- анализ деятельности обучающихся по критериям (для промежуточного оценивания).

#### *Образовательные технологии*

В ходе занятий применяются следующие современные образовательные технологии:

- «Проектная деятельность»,
- «Игровая технология»,
- «Технология проблемного обучения».

Одним из основных методов обучения является проектная деятельность – технология, которая не только учит детей самостоятельно мыслить, осуществлять творческий поиск информации, находить и решать проблемы, но и дает возможность заинтересовать детей, сделать процесс обучения лично значимым. Метод проектов в образовании является наиболее эффективным способом, позволяющим одновременно обеспечить следующие качества:

- формирование универсальных компетентностей (самостоятельная постановка задачи, анализ проблемной ситуации, выбор наиболее оптимального пути решения, поиск необходимой информации);
- развитие личностных качеств (умение работать в команде, переговорные навыки, организационные способности, умение доводить дело до конца, проявлять инициативу, презентовать и защищать результаты, стремление быть социально полезным и востребованным, отсутствие страха перед ситуациями неопределенности, умение субъективно преобразовывать наличную ситуацию).

Выполнение проектных заданий и участие в проекте позволяет учащимся видеть практическую пользу от изучения математики, русского языка, физики и других школьных предметов. Следствием этого является повышение интереса к изучаемому предмету, исследовательской работе в процессе «добывания знаний» и их сознательного применения в различных ситуациях, а значит, способствует возрастанию компетенции обучающихся, развитию их личности, высокой мотивации к процессу обучения. Данную технологию целесообразно использовать при изучении тем «Командообразование», «Работа над проектом». При обобщении, закреплении и повторении учебного материала этот метод очень эффективен.

#### *Дидактические материалы*

##### *Инструкции для обучающихся:*

##### **Алгоритм формулировки проблемы.**

1. Проанализировать проблемную ситуацию.
2. Вычленив, зафиксировать письменно или устно наиболее существенные ее элементы (признаки, особенности, характеристики).
3. Определить фактическое (существующее на данный момент) состояние ситуации.
4. Определить желаемое или требуемое состояние ситуации (то, что хотелось бы, чтобы было в данной ситуации).
5. Сравнить желаемое и фактическое состояние ситуации - выявить противоречие.
6. Сформулировать (зафиксировать) проблему как различие (несоответствие) между реальным и желаемым состояниями данной ситуации.

##### **Алгоритм формулировки цели и задач проекта:**

###### *Для цели*

1. Зачем изучаешь тему?

2. Зачем применять тему в жизни?

Для задач

1. Что делаем сначала?

2. Какой теоретический материал нам понадобится?

3. Какие шаги нам нужно сделать, чтобы достичь цели?

#### **Рекомендации по составлению презентаций:**

Презентация (от английского слова - представление) – это набор цветных картинок слайдов на определенную тему, который хранится в файле специального формата с расширением PPT. Термин «презентация» (иногда говорят «слайд-фильм») связывают, прежде всего, с информационными и рекламными функциями картинок, которые рассчитаны на определенную категорию зрителей (пользователей).

При создании презентации следует придерживаться:

1. Основных рекомендаций по дизайну презентации;

2. Правил шрифтового оформления;

3. Основных правил компьютерного набора текста.

Правила оформления презентации:

Правило № 1: Обратите внимание на качество картинок. Картинки должны быть крупными, четкими. Не пытайтесь растягивать мелкие картинки через весь слайд: это приведет к ее пикселизации и значительному ухудшению качества. На одном слайде — не более трех картинок, чтобы не рассеивать внимание и не перегружать зрение. Картинка должна нести смысловую нагрузку, а не просто занимать место на слайде.

Правило № 2. Не перегружайте презентацию текстом. Максимально сжатые тезисы, не более трех на одном слайде. Текст не должен повторять то, что говорят, возможно, лишь краткое изложение сути сказанного.

Правило № 3. Оформление текста. Текст должен быть четким, достаточно крупным, не сливаться с фоном.

Правило № 4. Настройка анимации. Порой составитель презентации, как будто играя в интересную игру, перегружает презентацию анимационными эффектами. Это отвлекает и бывает очень тяжело для глаз. Используйте минимум эффектов, берите только самые простые. Особенно утомляют такие эффекты как вылет, вращение, собирание из элементов, увеличение, изменение шрифта или цвета.

Правило № 5. Смена слайдов. Здесь тоже обращаем внимание, как сменяются слайды. Лучше не использовать здесь эффекты анимации совсем. Когда слайды сменяются, наезжая друг на друга или собираясь из отдельных полос, начинает просто рябить в глазах. Берегите свое зрение и зрения ваших слушателей.

## **2.6 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Общей целью воспитания в ГБУ ДО ДЮТТ является 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*

<b>Сроки</b>	<b>Уровень проведения соревнований</b>	<b>Название соревнований, конкурсов, мероприятий</b>
<b>октябрь</b>	<b>Всероссийский конкурс</b> (Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере)	Всероссийский конкурс научно-технического творчества «ШУСТРИК»
<b>октябрь</b>	<b>Всероссийский конкурс</b> (Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»)	Проект «Вовлечения школьников в научно-техническое творчество»
<b>ноябрь</b>	<b>Всероссийский конкурс</b> (Ассоциация "Внедрения инноваций в сфере 3Д образования")	"Всероссийская олимпиада по 3D-технологиям"
<b>ноябрь</b>	<b>Всероссийский конкурс</b> (Министерство просвещения российской федерации федеральный центр дополнительного образования и организации отдыха и оздоровления детей)	Всероссийский конкурс инженерии и изобретательства X-tech fest
<b>декабрь</b>	На уровне учреждения	Ярмарка проектов
<b>декабрь</b>	На уровне учреждения	Родительское собрание

## 2.7 ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ И ЛИТЕРАТУРА

1. Баранова, И. В. КОМПАС-3D для школьников. Черчение и компьютерная графика: учебное пособие / И. В. Баранова. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 272 с. — ISBN 978-5-94074-519-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1313> (дата обращения: 27.06.2024). —

2. Половинкин, А. И. Основы инженерного творчества : учебное пособие / А. И. Половинкин. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 364 с. — ISBN 978-5-8114-4603-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206921> (дата обращения: 27.06.2024).

3. Левчук, С. В. Введение в проектную деятельность : учебно-методическое пособие / С. В. Левчук. — Тамбов : ТГУ им. Г.Р.Державина, 2020. — 104 с. — ISBN 978-5-00078-340-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177099> (дата обращения: 27.06.2024).

4. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования – <http://standart.edu.ru> (дата обращения: 27.06.2024).

5. Социальная сеть работников образования – <http://nsportal.ru> (дата обращения: 27.06.2024).

6. Сайт компании АСКОН - <http://edu.ascon.ru> (дата обращения: 27.06.2024).

#### **Электронные ресурсы:**

1. Дмитрий Зиновьев «Самоучитель (учебник) Autodesk Inventor. <https://autocad-lessons.ru/samouchitel-inventor/> (дата обращения: 27.06.2024).

2. <https://lasermachine.ru/articles/instrukciya-po-rabote-s-lazernym-stankom/> - инструкции по работе с лазерным станком (дата обращения: 27.06.2024).

3. Компас 3D – уроки для начинающих <https://youtu.be/zcGwsCN5h0E> (дата обращения: 27.06.2024).

2. Inventor – видео уроки <https://youtu.be/nC2EDv14300> (дата обращения: 27.06.2024).

3. Тинкеркад - уроки для начинающих <https://yandex.ru/video/preview/5513086988834814634> (дата обращения: 27.06.2024).

4. <https://habrahabr.ru/post/196182/> — короткая и занимательная статья с «Хабрахабр» о том, как нужно подготавливать модель. (дата обращения: 27.06.2024).