

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

ПРИНЯТО

На заседании педагогического совета  
ГБУ ДО «ДЮТТ Челябинской области»  
Протокол № 35 от « 15 » июня 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГБУ ДО «ДЮТТ»  
Челябинской области  
*Халамов В.Н.*  
Халамов В.Н.  
Приказ № 357 « 26 » июня 2023 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА**

«Начальные знания о 3D печати и лазерной резке»

Направленность: техническая

Уровень программы: вводный

Срок освоения программы: полгода (36 часов)

Возрастная категория обучающихся: 12-17 лет

Автор-составитель: Ляшева Юлия Сергеевна  
Педагог дополнительного образования

Магнитогорск  
2023

## Оглавление

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы.....	3
1.1 Пояснительная записка.....	3
1.2 Сведения о программе .....	5
1.3 Цель и задачи программы .....	6
1.4 Содержание программы .....	6
1.5 Учебно-тематический план .....	8
1.6 Планируемые результаты.....	8
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий.....	9
2.1 Календарный учебный график.....	9
2.2 Условия реализации программы .....	9
2.3 Формы аттестации .....	9
2.4 Оценочные материалы.....	10
2.6 Воспитательный компонент образовательной программы.....	12
2.7 Информационные ресурсы и литература.....	13

## Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

### 1.1. Пояснительная записка

**Нормативная база.** Дополнительная общеразвивающая программа «Начальные знания о 3D печати и лазерной резке» разработана в детском технопарке «Кванториум» г. Магнитогорска согласно требованиям, следующих нормативных документов:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
- Распоряжения Правительства РФ от 12.11.2020 № 2945-р «Об утверждении плана мероприятий по реализации в 2021 — 2025 г. г.;
- Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года и плана мероприятий по ее реализации, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р;
- Указа Президента Российской Федерации «Стратегия научно технологического развития Российской Федерации» (редакция от 15.03.2021г. N\*143);
- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N. 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Паспорта приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденного президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам 30 ноября 2016 г.;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, разработанных Министерством образования и науки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО дополнительного профессионального образования «Открытое образование»;
- Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;
- Письмо Минобрнауки России от 29 марта 2016 г. № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»);
- Распоряжение Правительства ЧО № 901-рп от 20.09.2022 г. «Об утверждении регионального плана мероприятий на 2022 - 2024 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 652-н от 21.09.2021 г «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 N 467 (ред. от 21.04.2023) «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2019 N 56722);
- Закона Челябинской области от 29.08.2013 № 515-30 «Об образовании в Челябинской области»;

– Устава ГБУ ДО «Дом юношеского технического творчества Челябинской области».

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

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

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

**Отличительные особенности программы.** Преимущества данной программы заключаются в том, что деятельность обучающихся концентрируется на решении конкретной проблемы.

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

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

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

**Адресат программы.** Программа предназначена для обучающихся в возрасте 15-17 лет, без ограничений возможностей здоровья.

**Срок реализации программы** – полгода, 36 часов.

**Направленность программы.** Программа имеет **техническую** направленность.

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

**Особенности реализации программы** дополнительной общеразвивающей программы «Начальные знания о 3D печати и лазерной резке» является модульное обучение. По содержанию модули делятся на предметные, непосредственно связанные с областью знаний/ «Модуль» - структурная единица образовательной программы, имеющая определенную логическую завершенность по отношению к результатам обучения.

Каждый модуль состоит из кейсов, направленных на формирование определенных компетенций (hard и soft). Результатом каждого кейса является «продукт» (групповой, индивидуальный), демонстрирующий сформированность компетенций.

Кейс – история, описывающая реальную ситуацию, которая требует проведения анализа, выработки и принятия обоснованных решений. Кейс включает набор специально разработанных учебно-методических материалов. Кейсовые «продукты» могут быть самостоятельным проектом по результатам освоения модуля, или общего проекта, по результатам всей образовательной программы.

Модули и кейсы различаются по сложности и реализуются по принципу «от простого к сложному». По содержанию модули делятся на предметные, непосредственно связанные с областью знаний.

Программа лично-ориентирована и составлена так, чтобы каждый ребенок имел возможность самостоятельно выбрать наиболее интересный объект работы, приемлемый для него. На занятиях применяются информационные технологии и проектная деятельность

**Уровень освоения программы** – вводный.

**Форма обучения** – очная.

**Форма организации:** Количество обучающихся в группе – 10- человек.

**Режим занятий.** 1 занятие в неделю по 2 академических часа;

- 40 минут – рабочая часть,
- 10 мин – перерыв,
- 40 минут – рабочая часть.

**Форма организации занятий.** Занятия проходят как в групповой форме, так и в индивидуально-групповой.

Используются различные **методы обучения:** объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, проблемно-поисковый и др.

## 1.2 Сведения о программе

<b>Название программы</b>	«Начальные знания о 3D печати и лазерной резке»
<b>Возраст обучающихся</b>	15-17 лет
<b>Длительность программы (в часах)</b>	36 часов
<b>Количество занятий в неделю</b>	1 раз в неделю по 2 часа
<b>Цель, задачи</b>	Цель программы - общее изучение процесса работы на современном оборудовании, а также изучение процесса создания изобретений от идеи до прототипа. Задачи: - овладеть практическими навыками работы в программах КОМПАС 3D и CorelDRAW; - овладеть технологиями лазерной резки и 3D печати;
<b>Краткое описание программы</b>	Программа разработана с целью поэтапного изучения всех стадий создания изобретения. В начале курса обсуждаются методы нахождения проблем и создания, на основе этих проблем, идей для новых изобретений. Когда появляется идея, обсуждаются шаги для её реализации и формируется список компетенций, необходимых к изучению. Далее, начинается изучение компетенций по составленному списку. В ходе программы изучаются такие программы как CorelDRAW, КОМПАС 3D, Slic3R, и т.д. Изучаются методы работы лазерном гравёре и 3D-принтере. Изучаются принципы работы оборудования и его устройство. Активно используется ручной инструмент и изучаются правильные методы работы с ним. В конце курса, обучающиеся представляют прототип своего изобретения. Поддержка и развитие детского технического творчества соответствуют актуальным и перспективным потребностям личности и стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации
<b>Первичные знания, необходимые для освоения программы</b>	Так как модуль вводный первичные знания не обязательны
<b>Результат освоения программы</b>	- знание принципов проектирования в САПР, основ создания и проектирования 2D и 3D моделей; - знание основ в работе на оборудовании; - умение работать на оборудовании.
<b>Перечень соревнований, в которых учащиеся смогут принять участие</b>	Всероссийский конкурс «Инженерное творчество» Конкурсы и мероприятия от ФЦТТУ «МГТУ «СТАНКИН» «IT отражение»
<b>Перечень основного оборудования, необходимого для</b>	Компьютерное оборудование: - Персональные компьютеры для с предустановленной операционной системой и специализированным ПО

<b>освоения программы</b>	Профильное оборудование: - 3D-принтеры Hercules 2018 - Лазерный станок Trotec Программное обеспечение: - КОМПАС 3D, CorelDRAW
<b>Преимущества данной программы (отличия от других подобных курсов)</b>	Преимущества данной программы заключаются в том, что изучение материала происходит на фоне проектной работы. То есть от начала до конца курса идёт работа над итоговым проектом, в ходе которой изучаются все необходимые компетенции.

### 1.3 Цель и задачи программы

**Целью программы** является общее изучение процесса работы на современном оборудовании, а также изучение процесса создания изобретений от идеи до прототипа и направленное изучение каждого этапа этого процесса и формирование, и развитие творческих способностей обучающихся.

#### **Задачи программы:**

##### *Образовательные:*

- формирование навыков необходимых для проектной деятельности
- формирование навыков планирования (четкое определение цели, определение основных шагов по достижению поставленной цели и тд.)
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности
- формирование навыков сбора и обработки информации
- формирование позитивного отношения к работе.

##### *Личностные*

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать, корректировать деятельность
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания
- воспитание этики групповой работы
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения
- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом
- воспитание ценностного отношения к своему здоровью.

##### *Метапредметные:*

- формирование трудовых умений и навыков, умение планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел
- развитие умения планировать свои действия с учётом фактора времени, в обстановке с элементами конкуренции
- развитие умения визуального представления информации и собственных проектов.

### 1.4 Содержание программы

#### **Раздел 1. Требования охраны труда и нормы безопасности**

##### **Тема 1.1 Введение. Техника безопасности.**

*Теоретическая часть:* Инструктаж по технике безопасности при работе в мастерских, при работе на станках, при работе с инструментом, при работе с лазерным гравёром. Техника безопасности при ЧС.

## **Раздел 2. Аддитивные технологии**

**Тема 2.1.** Основные понятия и история развития аддитивных технологий. Типы 3D принтеров. Техника безопасности.

*Теория:* Техника безопасности. Аддитивные технологии. Экструдер и его устройство. Основные пользовательские характеристики 3D принтеров. Термопластики. Технология 3D печати.

**Тема 2.2** Пользовательский интерфейс КОМПАС 3д. Форма электронных документов.

*Практика:* Начало работы. Создание проекта. Создание документа: деталь, чертеж, сборка.

**Тема 2.3** Создание и редактирование 2D- эскизов

*Практика:* Создание 2д эскиза. Нанесение размеров на 2д эскиз. Наложение зависимостей.

**Тема 2.4** Работа с конструктивными элементами (операция Выдавливание, вращение)

*Практика* Создание геометрии эскиза: объекты эскиза, инструменты эскиза, вспомогательные объекты. Использование геометрических зависимостей. Ошибки эскиза. Редактирование эскиза. Создание 3д моделей.

**Тема 2.5** Работа с конструктивными элементами (операция Сдвиг, Лофт)

*Практика* Создание геометрии эскиза: объекты эскиза, инструменты эскиза, вспомогательные объекты. Использование геометрических зависимостей. Ошибки эскиза. Редактирование эскиза. Создание 3д моделей.

**Тема 2.6** Сборка

*Теория:* Основные понятия. Принципы создания сборок.

*Практика:* Создание компонентов сборки. Размещение компонентов сборки. Наложение и редактирование зависимостей. Анимация сборки.

**Тема 2.7.** Изготовление 3д модели методом аддитивных технологий. G – код. Печать на 3д принтере

*Практика:* Подготовка к печати и печать 3D модели

**Кейс** Создание элементов настольной игры. Применение аддитивных технологий

*Практика:* Индивидуальная проектная работа.

**Итоговое занятие**

*Практика:* Презентация готовой модели

## **Раздел 3. Лазерные технологии**

**Тема 3.1** Введение. Техника безопасности при работе на лазерном станке.

*Теория:* Техника безопасности поведения в мастерской и при работе с лазерным комплексом. Введение в компьютерную графику.

**Тема 3.2** Интерфейс программы CorelDRAW. Полезные инструменты.

*Практика* Построение отрезков, окружностей, дуг и эллипсов. Сдвиг и поворот, масштабирование и симметрия, копирование и деформация объектов, удаление участков.

**Тема 3.3** Работа с основными инструментами при создании макетов

*Практика* Создание макета для лазерной резки. Основы макетирования

## **Раздел 4. Проектирование разработки**

**Тема 4.1** Реализация кейса

*Практика.* Подготовка плана работы для реализации программы, поиск информации, патентный поиск, подбор литературы, подготовка работ для участия в различных конкурсах и мероприятиях.

**Итоговое занятие**

*Практика.* тестирование.

## 1.5 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела, тема	Кол-во, часов			Форма аттестации\ контроля
		всего	практика	теория	
<b>Раздел 1. Требования охраны труда и нормы безопасности</b>		<b>2</b>		<b>2</b>	
1	Тема 1.1 Введение. Техника безопасности	2		2	Устный опрос
<b>Раздел 2. Аддитивные технологии</b>		<b>22</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	
2	Тема 2.1. Основные понятия и история развития аддитивных технологий. Типы 3д принтеров. Техника безопасности.	2		2	Презентация о технологии 3д печати
3	Тема 2.2 Пользовательский интерфейс КОМПАС 3д Форма электронных документов	2	2		Устный опрос
4	Тема 2.3 Создание и редактирование 2D-эскизов	2	2		Готовая 3д модель
5	Тема 2.4 Работа с конструктивными элементами (операция Выдавливание, вращение)	2	2		Готовая 3д модель
6	Тема 2.5 Работа с конструктивными элементами (операция Сдвиг, Лофт)	2	2		Готовая 3д модель
7	Тема 2.6 Сборка	4	2	2	Готовая сборка, анимация сборки
8	Тема 2.7 Изготовление 3д модели методом аддитивных технологий. G – код. Печать на 3д принтере	4	4		Готовое изделие
9	Тема 2.8 реализация кейса	4	4	-	Готовый продукт
<b>Раздел 3. Лазерные технологии</b>		<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	
10	Тема 3.1 Введение. Техника безопасности при работе на лазерном станке.	2		2	Устный опрос
11	Тема 3.2 Интерфейс программы CorelDRAW. Полезные инструменты.	2	2		Устный опрос
12	Тема 3.3 Работа с основными инструментами при создании макетов	2	2		Готовый макет
<b>Раздел 4. Проектирование разработки</b>		<b>6</b>	<b>6</b>		<b>Готовое изделие</b>
13	Тема 4.1 Реализация кейса	4	4		Готовый кейс
<b>Итоговое занятие</b>		2	2		Тестирование
<b>Итого</b>		<b>36</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>Тестирование</b>

## 1.6 Планируемые результаты

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

По итогам обучения обучающиеся будут знать:



- Как работают современные станки
- Как создавать задания для станков с ЧПУ
- Как правильно и безопасно работать с ручным инструментом

Будут уметь:

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

## Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

### 2.1 Календарный учебный график

Год обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
2023 - 2024	18	36	1 раз в неделю по 2 часа

### 2.2 Условия реализации программы

#### Материально-техническое обеспечение

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

*Профильное оборудование:*

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

*Программное обеспечение:*

- Программное обеспечение САПР по 3Д моделированию
- Программное обеспечение для работы с векторной графикой.

Информационное обеспечение: онлайн сервис Tinkercad.

#### Информационное обеспечение:

Для реализации общеразвивающей программы «Проектная деятельность в информационных технологиях» 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 – высшее или среднее профессиональное образование, или успешное прохождение обучающимися промежуточной аттестации не менее чем за два года обучения по образовательным программам, соответствующим дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам, реализуемым учреждением дополнительного образования;

- 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 Формы аттестации

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 (итоговое тестирование по освоению рабочей программы);

- анализ деятельности обучающихся по критериям (для итогового оценивания).

## 2.4 Оценочные материалы

Программой предусмотрены следующие виды контроля.

Предварительный контроль проводится в первые дни обучения блока в форме опроса с целью определения уровня развития обучающихся, их технических и творческих способностей.

Текущий контроль проводится в следующих формах: опрос, компьютерное тестирование, решение кейсов, выполнение практических заданий.

**Аттестация по итогам освоения программы** осуществляется в форме – тестирование.

Вопросы итогового тестирования разработаны с целью определения уровня знаний обучающихся. Банк вопросов содержит 30 вопросов (Приложение 1), из которых рекомендуется использовать 15 вопросов для проведения итогового тестирования. Рекомендуемое время проведения итогового тестирования - 30 минут, рекомендуемый порог прохождения - 10 правильных ответов.

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

Набранные баллы	Уровень освоения
0-39	Низкий
40-79	Средний
80-100	Высокий

Описание критериев:

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

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

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

## 2.5 Методические материалы

### Образовательные технологии и методики, используемые в ходе изучения программы

Приоритетными методами обучения являются упражнения, практические работы, выполнение проектов:

- дифференцированное обучение;
- практические методы обучения;
- проектные технологии;
- технология применения средств ИКТ в предметном обучении;
- технология организации самостоятельной работы.
- инновационные методы (поисково-исследовательский, проектный, игровой);
- метод стимулирования (участие в конкурсах, поощрение, персональная выставка работ).

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

**Формы организации учебного занятия:**

- Лекция;
- Инструктажи, беседы, разъяснения;
- познавательные задачи, учебные дискуссии, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.
- Практическая работа;
- Учебная игра;
- Тематические задания по подгруппам;
- Решение технических задач, проектная работа.
- Защита кейса.

Виды учебной деятельности: образовательная, творческая, исследовательская

**Образовательные технологии:**

Современный уровень дополнительного образования характеризуется тем, что в рамках обучения широко применяются различные формы организации коллективной, познавательной деятельности как фронтальные, так и групповые.

При правильном педагогическом руководстве и управлении эти формы позволяют реализовать основные условия коллективности: осознание общей цели, целесообразное распределение обязанностей, взаимную зависимость и контроль.

Групповая работа требует временного разделения класса на группы для совместного решения определённых задач. Ученикам предлагается обсудить задачу, наметить пути ее решения, реализовать их на практике и, наконец, представить найденный совместно результат. Эта форма работы лучше, чем фронтальная, обеспечивает учет индивидуальных особенностей учащихся, открывает большие возможности для кооперирования, для возникновения коллективной познавательной деятельности.

Технология коллективного взаимообучения применяется для изучения нового материала и обобщения, систематизации, углубления знаний. Эта технология, как и любая технология

коллективных занятий, требует наличия развитых общеучебных умений и навыков учащихся и умений работать в парах сменного состава.

Основной принцип технологии коллективного взаимообучения – принцип сотрудничества. Принцип непрерывной и безотлагательной передачи полученных знаний друг другу – это тот рычаг, который приводит к массовому и качественному знанию учебного материала.

. При использовании групповых технологий на уроках и во внеурочное время происходит увеличение учебного актива учащихся.

Отбор методов обучения обусловлен необходимостью формирования информационной и коммуникативной компетентностей обучающихся.

#### **Дидактические материалы:**

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

## **2.6 Воспитательный компонент образовательной программы**

Воспитывающая деятельность ДТ «Кванториум» имеет две важные составляющие – индивидуальную работу с каждым обучающимся и формирование детского коллектива. Ее цель – формирование у обучающихся духовно-нравственных ценностей, способности к осуществлению ответственного выбора собственной индивидуальной образовательной траектории, способности к успешной социализации в обществе.

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

- поддерживать и развивать традиции учреждения, коллективные творческие формы деятельности, реализовать воспитательные возможности ключевых дел ГБУ ДО ДЮТТ, формировать у обучающихся чувство солидарности и принадлежности к образовательному учреждению;

- реализовывать воспитательный потенциал общеобразовательных общеразвивающих программ и возможности учебного занятия и других форм образовательных событий;

- развивать социальное партнерство как один из способов достижения эффективности воспитательной деятельности в ГБУ ДО ДЮТТ;

- организовывать работу с семьями обучающихся, их родителями или законными представителями, активно их включать в образовательный процесс, содействовать формированию позиции союзников в решении воспитательных задач;

- использовать в воспитании детей возможности занятий по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам как источник поддержки и развития интереса к познанию и творчеству;

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

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

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

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

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

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

**Мероприятия по взаимодействию с родителями:** проведение родительских собраний,

совместных праздников, мастер-классов и т.д., а также участие родителей в проектной деятельности, в разработке и защите проектов вместе с ребенком.

### Примерный перечень мероприятий

Сроки	Уровень проведения соревнований	Название соревнований, конкурсов, мероприятий
октябрь	<b>Всероссийский конкурс</b> (Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере)	Всероссийский конкурс научно-технического творчества «ШУСТРИК»
октябрь	<b>Всероссийский конкурс</b> (Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»)	Проект «Вовлечения школьников в научно-техническое творчество»
ноябрь	<b>Всероссийский конкурс</b> (Ассоциация "Внедрения инноваций в сфере 3D образования")	"Всероссийская олимпиада по 3D-технологиям"
ноябрь	<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

## 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, 2009. — 272 с. — ISBN 978-5-94074-519-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1313> (дата обращения: 27.07.2023). —
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: 27.07.2023).
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: 27.07.2023).
4. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования – <http://standart.edu.ru>
5. Социальная сеть работников образования – <http://nsportal.ru>
6. Сайт компании АСКОН - <http://edu.ascon.ru>

### Электронные ресурсы:

1. Дмитрий Зиновьев «Самоучитель (учебник) Autodesk Inventor. <https://autocad-lessons.ru/samouchitel-inventor/>
2. <https://lasermachine.ru/articles/instrukciya-po-rabote-s-lazernym-stankom/> - инструкции по работе с лазерным станком
3. Компас 3D – уроки для начинающих <https://youtu.be/zcGwsCN5h0E>
2. Inventor – видео уроки <https://youtu.be/nC2EDv14300>
3. Тинкеркад - уроки для начинающих <https://yandex.ru/video/preview/5513086988834814634>

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

**ИТОГОВОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ**

1. Резиновая детская игрушка:
  - а) знаковая модель
  - б) вербальная модель
  - в) материальная модель +
  
2. Какой материал из перечисленных еще не доступен для 3D-печати:
  - а) древесина +
  - б) АБС-пластик
  - в) титан
  
3. Дайте определение 3D- моделированию:
  - а) Область деятельности, в которой компьютерные технологии используются для создания изображений.
  - б) Процесс создания трёхмерной модели объекта. +
  - в) Построении проекции в соответствии с выбранной физической моделью.
  
4. Моделирование, при котором реальному объекту противопоставляется его увеличенная или уменьшенная копия, называется:
  - а) формальным
  - б) математическим
  - в) материальным +
  
5. Что такое Рендеринг:
  - а) построение проекции в соответствии с выбранной физической моделью +
  - б) доработка изображения
  - в) придание движения объектам
  
6. Что является основными параметрами в 3D-моделировании:
  - а) длина, глубина и высота
  - б) объем фигуры
  - в) глубина, высота и ширина +
  
7. Модель:
  - а) упрощенное представление о реальном объекте, процессе или явлении +
  - б) материальный объект
  - в) визуальный объект
  
8. Что из перечисленного не является программным обеспечением для создания 3D-моделей:
  - а) Autodesk 3Ds Max
  - б) Agisoft PhotoScan
  - в) Microsoft Office PowerPoint +
  
9. Когда создали 3D-моделирование:
  - а) 1973 год
  - б) 1963 год +
  - в) 1953 год
  
10. 3D-моделирование используют в:
  - а) Медицине
  - б) Инженерии

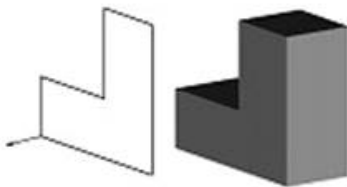
- в) оба варианта верны +
- г) нет верного ответа

11. В каком направлении используется 3D-моделирование в медицине:
- а) точечная и комплексная томография
  - б) создание и конструирование протезов
  - в) оба варианта верны +
  - г) нет верного ответа

12. Математическое представление геометрической формы, хранимое в памяти компьютера  
Ответ : модель

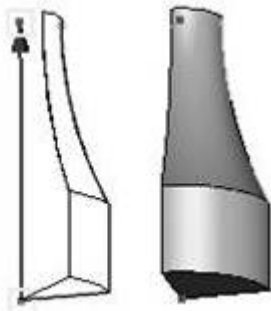
13. Укажите виды трехмерного геометрического моделирования:  
Ответ: Каркасное, поверхностное, твердотельное

14. Назовите операцию твердотельного моделирования, показанную на рисунке:



Ответ: выдавливание

15. Назовите операцию твердотельного моделирования, показанную на рисунке:



Ответ: вращение

16. Верно ли утверждение, что средняя температура плавления ABS пластика составляет 180 градусов по Цельсию?
- а) Неверно +
  - б) Верно
17. Сырьем для производства какого пластика служат ежегодно возобновляемые ресурсы, такие как кукуруза и сахарный тростник?
- а) NYLON
  - б) WOOD
  - с) PLA +
  - д) HIPS
18. Филамент — это
- а) расходный материал, используемый при создании 3D-моделей при помощи 3D-принтера или 3D-ручки +
  - б) способ заполнения модели при 3D-печати
  - с) инструмент для заполнения полигональных "дырок" при 3D-моделировании



19. Для пластика ABS характерно следующее свойство:

- a) Пластичный, легко склеить +
- b) Хрупкий, «похож на стекло», трудно склеить
- c) Среднее между PLA и PET-G

20. Укажите элементы, которые обязательно присутствуют в конструкции экструдера

Ответ: Сопло, служащее для плавки нити и экструзии расплавленного материала

21. Как скорость печати влияет на качество печати?

- a) Чем быстрее, тем качественнее
- b) Чем медленнее, тем качественнее +
- c) Не зависит, качество всегда одинаково

22. В каком формате должна быть сохранена модель для печати?

- a) STEP
- b) STL +
- c) PARASOLID
- d) OBG +

23. Что входит в полный цикл 3D-печати?

- a) Слайсинг (разбивка модели на слои) +
- b) Печать на 3D-принтере +
- c) Проектирование 3D-модели +
- d) Проектирование элементов 3D-принтера
- e) Постобработка +

24. Какую толщину стенки можно напечатать при диаметре экструдера 0.4 мм?

- a) 0.4 мм
- b) 0.2 мм +
- c) 0.6 мм
- d) 0.8 мм

25. Укажите, для какого понятия приведено определение: "В этом случае модели будут выглядеть максимально реалистично. Они приобретут вид дерева, металла, пластика. Поверхность станет зеркальной или прозрачной. Для этого в любой программе трехмерного моделирования существуют редакторы материалов, в которых есть готовые наборы материалов или с помощью которых можно разработать собственные материалы"

- a) Рендеринг
- b) Моделирование
- c) Текстурирование +
- d) Полигональность

26. Аддитивные технологии – это

- a) процесс объединения материала с целью создания объекта из данных 3D-модели +
- b) процесс склеивания материала с целью создания объекта из данных 3D-модели
- c) наука о создании цифровой модели будущего изделия

27. Если при экспорте в формат STL увеличивать «гладкость» моделей, что будет меняться?

- a) Будет уменьшаться размер файла
- b) Будет увеличиваться размер файла +
- c) Будет увеличен допуск по геометрии
- d) Будет увеличиваться число треугольников +

28. Какой минимальный угол возможен для построения моделей без применения поддержек?

- a) 50 градусов

- b) 45 градусов +
- c) 40 градусов
- d) 35 градусов

29. Как называется плоская фигура, в результате перемещения которой образуется объемное тело или поверхность?

- a) чертеж
- b) эскиз +
- c) плоскость
- d) элемент

30. Какой тип документа нужно выбрать для создания новой детали?

- a) Чертеж
- b) Фрагмент
- c) Деталь +
- d) Сборка