

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ»

СОГЛАСОВАНО

Научно-методическим советом

ГАУ ДПО ИРО ОО

Протокол № 16 от 25.08.2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАУ ДПО ИРО ОО

\_\_\_\_\_ С.В. Крупина

Приказ № 248 от 25.08.2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

**«Хайтек-лаборатория: создаём будущее вместе»**

Направленность программы: техническая

Уровень программы: базовый

Возраст обучающихся: 11-15 лет

Срок освоения программы: 1 год

Автор-составитель:

Романова Александра Евгеньевна,  
педагог дополнительного образования  
первая квалификационная категория

Оренбург, 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1.	Пояснительная записка	3
1.1.1.	Актуальность программы	5
1.1.2.	Объем и сроки освоения программы	5
1.1.3.	Формы организации образовательного процесса	5
1.1.4.	Режим занятий	5
1.1.5.	Цель и задачи программы	5
1.1.6.	Планируемые результаты освоения программы	6
2.	КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	8
2.1.	Календарный учебный график	8
2.2.	Условия формирования групп	8
2.3.	Материально-техническое обеспечение	8
2.4.	Учебный план	8
2.4.1.	Содержание учебного плана	9
2.5.	Рабочая программа	12
2.6.	Рабочая программа воспитания	16
2.6.1.	Календарный план воспитательной работы	17
2.7.	Формы контроля и аттестации	17
2.8.	Оценочные материалы	18
2.9.	Методические материалы	26

# 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

## 1.1. Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

~ Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

~ Федеральный закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

~ Федеральный закон от 04.08.2023 года № 479-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;

~ Указ Президента РФ от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»;

~ Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

~ Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;

~ Распоряжение Правительства РФ от 01.07.2025 № 1745-р «О внесении изменений в распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р и об утверждении Плана мероприятий по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, II этап (2025 - 2030 годы)»;

~ Постановление Правительства Российской Федерации от 11.10.2023 № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

~ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

~ 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 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»;

~ Приказ Министерства просвещения РФ от 31.05.2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (с изменениями и дополнениями);

~ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.10.2024 № 704 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования»;

~ Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

~ Письмо Министерства образования и науки РФ от 28.04.2017 № ВК-1232/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации независимой оценки качества дополнительного образования детей»);

~ Письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 № ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);

~ Письмо Министерства просвещения РФ от 29.09.2023 года № АБ-3935/06 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического и культурного развития страны»);

~ Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;

~ 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»;

~ Постановление Главного Государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи);

~ Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 17.03.2025 № 2 «О внесении изменений в санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2»;

~ Закон Оренбургской области от 06.09.2013 г. № 1698/506-V-ОЗ «Об образовании в Оренбургской области»;

~ Постановление Правительства Оренбургской области от 29.12.2018 № 921-пп «Об утверждении государственной программы Оренбургской области «Развитие системы образования Оренбургской области».

### **1.1.1. Актуальность программы**

Актуальность программы обусловлена ее практической значимостью, так как обучающиеся получают знания в инженерно-конструкторской области, дизайне в процессе работы на современном оборудовании, разработке и реализации проектов.

### **1.1.2. Объем и сроки освоения программы**

Дополнительная общеразвивающая программа «Хайтек-лаборатория: создаём будущее вместе» рассчитана на один год обучения – 144 часа.

### **1.1.3. Формы организации образовательного процесса**

Форма обучения – очно-заочная.

### **1.1.4. Режим занятий**

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом 10 минут.

Еженедельная нагрузка на одного обучающегося составляет 4 часа.

### **1.1.5. Цель и задачи программы**

Цель: формирование инженерного мышления посредством вовлечения в практическую работу с высокотехнологичным оборудованием.

Воспитывающие:

формировать готовность к разнообразной совместной деятельности, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи;

формировать ценностное отношение к достижениям своей Родины – России, к науке, технологиям;

проявлять интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения изучаемого предметного знания.

Развивающие:

развивать умение самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев);

развивать умение применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев;

развивать умение выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

развивать умение публично представлять результаты выполненного опыта (проекта);

развивать умение принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по ее достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы.

Обучающие:

~ формировать базовые знания в области проектирования в САПР и создания 2D- и 3D-моделей;

~ формировать практические навыки по работе с электронными компонентами;

~ формировать навыки обращения со сложным высокотехнологичным оборудованием.

#### **1.1.6. Планируемые результаты освоения программы**

Планируемые результаты освоения данной программы отслеживаются по трем компонентам: предметный, метапредметный и личностный, что позволяет определить динамическую картину развития обучающихся.

##### ***Личностные результаты***

В результате обучения по программе обучающийся в соответствии с ФГОС ООО:

готов к разнообразной совместной деятельности, стремится к взаимопониманию и взаимопомощи;

проявляет ценностное отношение к достижениям своей Родины - России, к науке, технологиям, боевым подвигам и трудовым достижениям народа;

проявляет интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения изучаемого предметного знания.

##### ***Метапредметные результаты***

В результате обучения по программе обучающийся в соответствии с ФГОС ООО:

самостоятельно выбирает способ решения учебной задачи (умеет сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев);

применяет различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев;

выбирает, анализирует, систематизирует и интерпретирует информацию различных видов и форм представления;  
публично представляет результаты выполненного опыта (проекта);  
принимает цель совместной деятельности, коллективно строит действия по ее достижению: умеет распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы.

#### ***Предметные результаты***

- В результате обучения по программе обучающийся:
- ~ умеет работать в программах по 2D-моделированию;
  - ~ умеет работать в программах по 3D-моделированию;
  - ~ знает основы работы на лазерном оборудовании;
  - ~ знает основы создания инженерных систем с заданными свойствами;
  - ~ знает основы работы на оборудовании аддитивных технологий;
  - ~ умеет работать на фрезерном оборудовании;
  - ~ умеет работать с ручным инструментом.

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

### **2.1. Календарный учебный график**

Начало занятий – 15 сентября.

Окончание занятий – 30 мая.

Праздничные неучебные дни – 4 ноября, 31 декабря, 1-8 января, 22-23 февраля, 8-9 марта, 1 мая, 9-10 мая.

Каникулы – 1 июня-31 августа.

Срок проведения промежуточной аттестации – 22-30 декабря.

Срок проведения итоговой аттестации – 23-30 мая.

## 2.2. Условия формирования групп

Занятия по программе проводятся в разновозрастных группах. В группы принимаются обучающиеся в возрасте от 11 до 15 лет.

## 2.3. Материально-техническое обеспечение

Для эффективности образовательного процесса необходимы:

Помещения, площадки: учебный кабинет, актовый зал и т.п.

Оснащение кабинета: мебель – стол для педагога, ученические парты и стулья, шкафы, стеллажи.

Техническое оборудование: компьютер, принтер, проектор, флеш-карты, экран, доска. 3D-принтеры; лазерный станок; ручной инструмент (напильники, надфили, наждачная бумага, молоток, отвертка, инструменты для резьбы по дереву); паяльные станции.

Инструменты и материалы для занятий: комплект письменных принадлежностей маркерной доски; листовая фанера; заготовки для обработки на фрезерном станке; PLA прутки для 3D-принтера; фотополимерная смола; бумага А4, А3; набор простых, цветных карандашей; набор шариковых ручек; скотч матовый, прозрачный, бумажный, двусторонний; флюс безотмывочный; припой ПОС-61; канифоль; защитные перчатки; защитные халаты; защитные очки.

## 2.4. Учебный план

Название темы	Всего часов	Теория	Практика	Формы аттестации и контроля
Вводное занятие	2	1	1	Входной контроль (тестирование)
1. Знакомство с лазерным ЧПУ	26	8	18	Тестирование, практическая работа
2. Мир 3D	26	8	18	Тестирование, практическая работа. Промежуточная аттестация (презентация проектов)
3. Современные материалы и производство	20	8	12	Тестирование, практическая работа
4. Углубляемся в 2D	24	6	18	Тестирование, практическая работа
5. 3D-моделирование и его роль в современном мире	24	8	16	Тестирование, практическая работа
6. Моделирование сборных объектов	20	4	16	Тестирование, практическая работа
Итоговое занятие	2	-	2	Итоговая аттестация (фестиваль проектов)

<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>43</b>	<b>101</b>	
---------------	------------	-----------	------------	--

### **2.4.1. Содержание учебного плана**

#### **Вводное занятие (2 часа)**

Теория (1 час): организационные вопросы. Инструктаж по вопросам комплексной безопасности (антитеррористической и противопожарной направленностей, о порядке действий населения при звучании сигнала «Воздушная тревога», о правилах поведения вблизи водоемов, железнодорожного полотна, автодороги, в местах массового пребывания).

Практика (1 час): входной контроль (тестирование).

### **РАЗДЕЛ 1. ЗНАКОМСТВО С ЛАЗЕРНЫМ ЧПУ (26 ЧАСОВ)**

#### **Тема 1.1. Базовые инструменты и подготовка чертежа (12 часов)**

Теория (6 часов): что такое лазерный ЧПУ? Строение станка. Виды лазерных ЧПУ. Программы для работы с лазерным ЧПУ. Что такое чертеж. Трассировка объектов.

Практика (6 часов): базовые инструменты в программе 2D моделирования. Создание простого чертежа. Трассировка объектов. Поиск изображений для гравировки.

Практическая работа: создание контурных рисунков флагов.

Тест «Основные функции лазерного станка с ЧПУ».

#### **Тема 1.2. Лазерная резка на ЧПУ (14 часов)**

Теория (2 часа): установка параметров для реза и гравировки.

Практика (12 часов): работа со станком. Разбор программы для реза и гравировки. Командное решение задачи. Разработка проекта. Презентация проекта. Обсуждение полученных навыков.

Практическая работа: макет «Ракета».

Тест «Параметры станка с ЧПУ. Выбери нужное».

### **РАЗДЕЛ 2. МИР 3D (26 ЧАСОВ)**

#### **Тема 2.1. Объемное моделирование (6 часов)**

Теория (3 часа): что такое 3D? Полигональное моделирование.

Практика (3 часа): создание полигонального 3D-объекта своими руками.

Практическая работа: создание чертежа-развертки «Куб».

Коллективная работа в технике паперкрафт «Комета».

#### **Тема 2.2. 3D-моделирование и печать (20 часов)**

Теория (5 часов): виды принтеров для создания 3D-объектов. Материал для использования на 3D-принтерах в разных сферах деятельности. Полигональное моделирование. Моделирование в 3D-программах. Базовые инструменты в 3D-программе для создания простого объекта.

Практика (15 часов): знакомство с инструментами в программе по 3D-моделированию. Знакомство с программой для подготовки объекта к печати. Работа с 3D-принтером. Печать первого проекта. Командное решение задачи. Разработка проекта. Презентация проекта. Обсуждение полученных новых знаний.

Практическая работа: создание трехмерного объекта «Цилиндр со сквозным отверстием»; печать игровой кости-кубика.

Тест «Основы 3D-моделирования».

Промежуточная аттестация (презентация проектов).

### **РАЗДЕЛ 3. СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ПРОИЗВОДСТВО (20 ЧАСОВ)**

#### **Тема 3.1. Токарная обработка материалов (6 часов)**

Теория (3 часа): виды станков и их использование. Токарный станок.

Практика (3 часа): работа с полистеролом/картоном/металлом/ деревом. Постобработка готовых деталей. Принцип грунтовки и покраски материалов.

Практическая работа: создание заготовки для брелка.

#### **Тема 3.2. Фрезерная обработка материалов (14 часов)**

Теория (5 часов): виды станков и их использование. Фрезер. Многофункциональное оборудование. Манипуляторы и их использование в промышленной среде.

Практика (9 часов): работа с полистеролом/картоном/металлом/ деревом. Постобработка готовых деталей. Принцип грунтовки и покраски материалов.

Практическая работа: создание объемной картины на фрезерном станке.

Тест «Техника безопасности при работе на фрезерном станке».

### **РАЗДЕЛ 4. УГЛУБЛЯЕМСЯ В 2D (24 ЧАСА)**

#### **Тема 4.1. Растровая графика (6 часов)**

Теория (3 часа): чертежи и правила оформления. Вектор и растровая графика, их отличия. Правила подготовки растрового изображения для гравировки.

Практика (3 часа): оформление чертежей в программе. Подготовка растрового изображения к гравировке.

Практическая работа: самостоятельная работа – магнит «Достопримечательности Оренбурга» (перевод из растрового изображения в вектор).

Викторина «Найди отличия растровой и векторной графики».

#### **Тема 4.2. Макет и гравировка (18 часов)**

Теория (3 часа): материалы для реза и гравировки и их поведение. Паз и шип-паз. Электронные компоненты.

Практика (15 часов): создание стыковочного паза и шип-паза. Разработка макета с использованием разных видов пазов. Сравнительный анализ материалов для реза и гравировки на лазерном ЧПУ. Создание прототипа медицинского изделия с помощью лазерного ЧПУ и радиоэлектронных компонентов. Презентация прототипа. Обсуждение полученных знаний.

Практическая работа: изучение функций программы для создания макетов «Шип-паз»; создание макета «Коробка».

## **РАЗДЕЛ 5. 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЕГО РОЛЬ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ (24 ЧАСА)**

### **Тема 5.1. 3D-визуализация (18 часов)**

Теория (5 часов): сфера использования 3D и подбор программ. Знакомство с программой для 3D-моделирования сложных композиций. Горячие клавиши при работе. Mesh-объект. Полигональное моделирование в программе для 3D. Дополнительные инструменты для работы с объектом. Скульптинг в 3D. Подготовка сцены и света. Рендер.

Практика (13 часов): моделирование 3D-объектов. Создание Mesh-объекта. Изменение формы Mesh-объекта. Полигональное моделирование в программе. Скульптинг объектов. Подготовка сцены. Добавление текстур на объект. Наложение текстуры дерева.

Практическая работа: создание проекта «Ваза».

### **Тема 5.2. 3D-анимация (6 часов)**

Теория (3 часа): дополнительные инструменты для работы с объектом.

Практика (3 часа): анимации в 3D. Эффекты в 3D.

Практическая работа: простая анимация «Коромысло-колесо».

## **РАЗДЕЛ 6. МОДЕЛИРОВАНИЕ СБОРНЫХ ОБЪЕКТОВ (20 ЧАСОВ)**

### **Тема 6.1. Моделирование сборных объектов (14 часов)**

Теория (2 часа): сборные модели – что это и как создать? Виды и способы соединения частей модели. Подвижные модели.

Практика (12 часов): моделирование сборного объекта. Подготовка к его печати.

Практическая работа: создание макета и изготовление изделия «Болт и гайка»; «Две составляющие единого» (игрушка-антистресс).

### **Тема 6.2. Сборка и обработка сложных моделей (6 часов)**

Теория (2 часа): виды постобработки деталей после печати на 3D-принтере.

Практика (4 часа): доработка деталей после печати. Постобработка деталей. Сборка проекта. Подготовка презентации и схемы сборки.

Практическая работа: обработка детали «куб» с использованием специальных инструментов для постобработки деталей; работа с наждачной бумагой, обработка детали «Шахматы».

### Итоговое занятие (2 часа)

Практика (2 часа): итоговая аттестация (фестиваль проектов).

## 2.5. Рабочая программа

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Наименование дополнительной общеразвивающей программы, к которой составлена рабочая программа	Рабочая программа составлена на основе дополнительной общеразвивающей программы «Хайтек-лаборатория: создаём будущее вместе» (1 год, 144 часа, автор-составитель: Романова А.Е.)
Форма обучения	Очно-заочная
Место реализации	Программа реализуется на базе ДТ «Кванториум» ГАУ ДПО ИРО ОО
Перечень значимых мероприятий муниципального, регионального, всероссийского уровня, международного уровня, где обучающиеся смогут продемонстрировать результаты освоения программы	<ul style="list-style-type: none"> <li>~ Всероссийский конкурс 3D-дизайна</li> <li>~ Всероссийский технологический диктант</li> <li>~ Всероссийский фестиваль образовательного киберспорта</li> <li>~ Всероссийский акселератор детских инновационных проектов</li> </ul>

### Тематический план

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов по программе	Форма проведения занятия	Планируемые результаты
				Обучающийся будет:
1.	Вводное занятие	2	Комбинированное занятие	- знать правила комплексной безопасности; - знать правила техники безопасности
<b>Раздел 1. Знакомство с лазерным ЧПУ</b>		<b>26</b>		Обучающийся будет:
2.	Тема 1.1. Базовые инструменты и подготовка чертежа	2	Комбинированное занятие	- уметь работать в графической программе с базовыми инструментами
3.	Тема 1.1. Базовые инструменты и подготовка чертежа	2	Комбинированное занятие	- уметь работать в графической программе с базовыми инструментами
4.	Тема 1.1. Базовые инструменты и подготовка чертежа	2	Комбинированное занятие	- иметь понимание различий векторной и растровой графики; - уметь переводить растровую графику в векторную
5.	Тема 1.1. Базовые инструменты и подготовка чертежа	2	Комбинированное занятие	- уметь выполнять трассировку объекта
6.	Тема 1.1. Базовые инструменты и подготовка чертежа	2	Комбинированное занятие	- иметь представление о

	инструменты и подготовка чертежа		занятие	построении чертежей
7.	Тема 1.1. Базовые инструменты и подготовка чертежа	2	Комбинированное занятие	- уметь готовить чертеж для лазерной резки
8.	Тема 1.2. Лазерная резка на ЧПУ	2	Комбинированное занятие	- иметь представление о принципе работы лазерного ЧПУ станка и его строения; - уметь подбирать параметры на лазерном ЧПУ для работы с разными видами материалов
9.	Тема 1.2. Лазерная резка на ЧПУ	2	Комбинированное занятие	- иметь навык по поиску информации в сети интернет
10.	Тема 1.2. Лазерная резка на ЧПУ	2	Практическое занятие	- иметь навыки построения сборного чертежа в графическом редакторе
11.	Тема 1.2. Лазерная резка на ЧПУ	2	Практическое занятие	- иметь навыки подготовки изображения
12.	Тема 1.2. Лазерная резка на ЧПУ	2	Практическое занятие	- уметь выполнять резку на лазерном ЧПУ
13.	Тема 1.2. Лазерная резка на ЧПУ	2	Практическое занятие	- уметь разрабатывать презентацию для демонстрации проекта
14.	Тема 1.2. Лазерная резка на ЧПУ	2	Практическое занятие	- иметь навыки по защите проекта
<b>Раздел 2. МИР 3D</b>		<b>26</b>		Обучающийся будет:
15.	Тема 2.1. Объемное моделирование	2	Комбинированное занятие	- уметь правильно работать с шаблонами для бумажного моделирования
16.	Тема 2.1. Объемное моделирование	2	Комбинированное занятие	- уметь создавать объемный макет из бумаги в технике паперкрафт
17.	Тема 2.1. Объемное моделирование	2	Комбинированное занятие	- уметь создавать объемный макет из бумаги в технике паперкрафт
18.	Тема 2.2. 3D-моделирование и печать	2	Комбинированное занятие	- иметь представление работы с базовыми инструментами программы по 3D-моделированию
19.	Тема 2.2. 3D-моделирование и печать	2	Комбинированное занятие	- уметь создавать 3D объект в программе по 3D-моделированию
20.	Тема 2.2. 3D-моделирование и печать	2	Комбинированное занятие	- иметь представление о работе и строении 3D-принтера; - уметь настраивать 3D-принтер для печати
21.	Тема 2.2. 3D-моделирование и печать	2	Комбинированное занятие	- знать о способах постобработки модели после печати
22.	Тема 2.2. 3D-моделирование и печать	2	Комбинированное занятие	- иметь навыки решения инженерных задач
23.	Тема 2.2. 3D-моделирование и печать	2	Практическое занятие	- уметь создавать 3D-модели полезного предмета для дома
24.	Тема 2.2. 3D-моделирование и печать	2	Практическое занятие	- иметь навыки подготовки 3D-модели к печати
25.	Тема 2.2. 3D-моделирование и печать	2	Практическое занятие	- уметь самостоятельно запускать 3D-модель для печати

26.	Тема 2.2. 3D-моделирование и печать	2	Практическое занятие	- уметь подготавливать презентацию для защиты проекта
27.	Тема 2.2. 3D-моделирование и печать	2	Практическое занятие	- иметь навыки по защите проекта
<b>Раздел 3. Современные материалы и производство</b>		<b>20</b>		Обучающийся будет:
28.	Тема 3.1. Токарная обработка материалов	2	Комбинированное занятие	- иметь понимание работы токарного станка
29.	Тема 3.1. Токарная обработка материалов	2	Комбинированное занятие	- иметь понимание работы токарного станка
30.	Тема 3.1. Токарная обработка материалов	2	Комбинированное занятие	- иметь навык постобработки готовой модели
31.	Тема 3.2. Фрезерная обработка материалов	2	Комбинированное занятие	- знать виды фрезерных станков и их строение
32.	Тема 3.2. Фрезерная обработка материалов	2	Комбинированное занятие	- иметь понимание работы фрезерных станков; - знать, как пользоваться многофункциональными инструментами
33.	Тема 3.2. Фрезерная обработка материалов	2	Комбинированное занятие	- знать программу для работы на настольном фрезерном станке
34.	Тема 3.2. Фрезерная обработка материалов	2	Комбинированное занятие	- уметь загружать модель для фрезеровки на настольном ЧПУ
35.	Тема 3.2. Фрезерная обработка материалов	2	Комбинированное занятие	- иметь навык постобработки готовой модели после фрезерного ЧПУ
36.	Тема 3.2. Фрезерная обработка материалов	2	Практическое занятие	- знать принцип покраски детали
37.	Тема 3.2. Фрезерная обработка материалов	2	Практическое занятие	- иметь опыт публичного выступления
<b>Раздел 4. Углубляемся в 2D</b>		<b>24</b>		Обучающийся будет:
38.	Тема 4.1. Растровая графика	2	Комбинированное занятие	- уметь делать точные чертежи для создания прототипа и макета
39.	Тема 4.1. Растровая графика	2	Комбинированное занятие	- уметь работать с растровой гравировкой на лазерном ЧПУ
40.	Тема 4.1. Растровая графика	2	Комбинированное занятие	- знать инструменты в программе 2D графики
41.	Тема 4.2. Макет и гравировка	2	Комбинированное занятие	- уметь работать на лазерном ЧПУ станке, используя пластик, оргстекло, кожу, бумагу, картон
42.	Тема 4.2. Макет и гравировка	2	Комбинированное занятие	- уметь проектировать пазы под разные задачи
43.	Тема 4.2. Макет и гравировка	2	Комбинированное занятие	- уметь работать с радиоэлементами
44.	Тема 4.2. Макет и гравировка	2	Практическое занятие	- иметь навыки решения инженерной задачи
45.	Тема 4.2. Макет и гравировка	2	Практическое занятие	- иметь навыки построения чертежа прототипа для гравировки
46.	Тема 4.2. Макет и гравировка	2	Практическое занятие	- иметь навыки подготовки макета к резу на лазерном ЧПУ
47.	Тема 4.2. Макет и гравировка	2	Практическое занятие	- уметь разрабатывать макет для реза
48.	Тема 4.2. Макет и гравировка	2	Практическое занятие	- уметь обрабатывать материалы

49.	Тема 4.2. Макет и гравировка	2	Практическое занятие	- уметь презентовать проект
<b>Раздел 5. 3D-моделирование и его роль в современном мире</b>		<b>24</b>		Обучающийся будет:
50.	Тема 5.1. 3D-визуализация	2	Комбинированное занятие	- уметь подбирать программу 3D-моделирования под разные проекты
51.	Тема 5.1. 3D-визуализация	2	Комбинированное занятие	- знать о возможностях графической программы; - знать горячие клавиши
52.	Тема 5.1. 3D-визуализация	2	Комбинированное занятие	- уметь создавать Mesh-объекты
53.	Тема 5.1. 3D-визуализация	2	Комбинированное занятие	- уметь работать с полигонами 3D-объекта
54.	Тема 5.1. 3D-визуализация	2	Комбинированное занятие	- уметь сглаживать и экструдировать объекты
55.	Тема 5.1. 3D-визуализация	2	Практическое занятие	- уметь пользоваться каждым инструментом для создания правильной формы 3D-объекта
56.	Тема 5.1. 3D-визуализация	2	Практическое занятие	- уметь создавать модель с помощью инструмента «Скульптинг»
57.	Тема 5.1. 3D-визуализация	2	Практическое занятие	- уметь работать с видами текстур и их наложением
58.	Тема 5.1. 3D-визуализация	2	Практическое занятие	- уметь создавать композицию из 3D-объектов и запускать рендер
59.	Тема 5.2. 3D-анимация	2	Комбинированное занятие	- уметь создавать простую анимацию из 3D-объектов
60.	Тема 5.2. 3D-анимация	2	Комбинированное занятие	- уметь создавать простую анимацию из 3D-объектов
61.	Тема 5.2. 3D-анимация	2	Комбинированное занятие	- уметь реализовывать творческую идею в 3D-модели
<b>Раздел 6. Моделирование сборных объектов</b>		<b>20</b>		Обучающийся будет:
62.	Тема 6.1. Моделирование сборных объектов	2	Комбинированное занятие	- уметь правильно подбирать размеры при печати сборки
63.	Тема 6.1. Моделирование сборных объектов	2	Комбинированное занятие	- уметь создавать эскиз сборочной 3D-модели
64.	Тема 6.1. Моделирование сборных объектов	2	Практическое занятие	- иметь навыки моделирования объекта
65.	Тема 6.1. Моделирование сборных объектов	2	Практическое занятие	- иметь навыки наложения текстур
66.	Тема 6.1. Моделирование сборных объектов	2	Практическое занятие	- иметь навыки подготовки объектов к печати
67.	Тема 6.1. Моделирование сборных объектов	2	Практическое занятие	- знать принцип расположения объектов сборки для печати
68.	Тема 6.1. Моделирование сборных объектов	2	Практическое занятие	- иметь навыки проектирования 3D-объектов
69.	Тема 6.2. Сборка и	2	Комбинированное	- уметь собирать 3D-модели

	обработка сложных моделей		занятие	
70.	Тема 6.2. Сборка обработка сложных моделей	2	Комбинированное занятие	- уметь собирать свою сборку
71.	Тема 6.2. Сборка обработка сложных моделей	2	Практическое занятие	- уметь готовить презентацию
				Обучающийся будет:
72.	<b>Итоговое занятие</b>	<b>2</b>	Практическое занятие	- иметь опыт публичного выступления
	<b>Всего часов:</b>	<b>144</b>		

## 2.6. Рабочая программа воспитания

**1. Цель воспитания** – создание условий для формирования творческой, активной личности, способной к самостоятельному принятию решений, саморазвитию и самосовершенствованию.

**Особенности организуемого воспитательного процесса:** активизация познавательных и творческих способностей обучающихся на основе методических подходов, лежащих в основе деятельности детских технопарков «Кванториум», обеспечивающих гармоничное развитие soft- и hard-компетенций.

### 2. Виды, формы и содержание деятельности

#### *Работа с коллективом обучающихся:*

– обучение умениям и навыкам организаторской деятельности, самоорганизации, формированию ответственности за себя и других;  
– содействие формированию активной гражданской позиции;  
– воспитание сознательного отношения к труду.

#### *Работа с родителями:*

– организация системы индивидуальной и коллективной работы с родителями (тематические беседы, собрания, индивидуальные консультации);

– содействие сплочению родительского коллектива и вовлечение в жизнедеятельность творческого объединения (организация и проведение открытых занятий для родителей в течение года, проведение совместных мастер-классов, приглашение на праздники, соревнования и т.д.).

### 3. Планируемые результаты и формы их демонстрации

**Результат воспитания** – повысится уровень коммуникативных компетенций, готовность к принятию ответственных решений.

#### 2.6.1. Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Направление воспитательной работы	Наименование мероприятия	Срок выполнения	Планируемый результат
-------	-----------------------------------	--------------------------	-----------------	-----------------------

1	Ценности научного познания	1. Участие в проведении Дня открытых дверей (День знаний)	сентябрь	Привлечение внимания обучающихся и их родителей к деятельности учреждения и творческого объединения
		2. День российской науки	февраль	Повышение информированности обучающихся об успехах современной науки
		3. Региональная выставка научно-технического творчества «Дети. Техника. Творчество»	март	Представление результатов обучения в творческом объединении
2	Духовно-нравственное	1. Участие в мероприятиях, посвященных Дню пожилого человека	октябрь	Воспитание у обучающихся чувства уважения, внимания, чуткости к пожилым людям
		2. «День матери»	ноябрь	Воспитание любви и благодарности к матерям
3	Гражданское	1. Всемирный день учителя	октябрь	Воспитание уважения к учителю и учительскому труду
		2. День Конституции Российской Федерации	декабрь	Воспитание уважения к основному закону РФ
		3. День Победы	май	Воспитание гражданственности и патриотизма

## 2.7. Формы контроля и аттестации

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной и текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестация.

Входной контроль проводится с целью выявления первоначального уровня знаний, умений и возможностей обучающихся.

Форма:

~ тестирование.

Текущий контроль осуществляется на занятиях для отслеживания уровня освоения учебного материала программы и развития личностных качеств обучающихся.

Формы:

~ тестирование;

~ практическая работа.

Промежуточная аттестация проводится с целью выявления уровня освоения программы обучающимися и корректировки процесса обучения.

Форма:

~ презентация проектов.

Итоговая аттестация проводится с целью оценки уровня и качества освоения обучающимися программы (всего периода обучения по программе).

Форма:

~ фестиваль проектов.

Для отслеживания и фиксации образовательных результатов используются:

- ~ для текущего контроля:
- ~ материалы тестирования и практических работ;
- ~ для промежуточной и итоговой аттестации:
- ~ протоколы аттестации.

## **2.8. Оценочные материалы**

### **Входной контроль**

Форма: тестирование.

Описание, требования к выполнению: тест направлен на определение уровня знаний в области современных технологий и материалов.

#### **1. Модель – это:**

- А) упрощенное представление о реальном объекте, процессе или явлении
- Б) материальный объект
- В) визуальный объект

#### **2. Бумага – это:**

- А) материал
- Б) инструмент
- В) приспособление

#### **3. Для чего нужен шаблон?**

- А) чтобы получить много одинаковых деталей
- Б) чтобы получить одну деталь

#### **4. Какой из видов пиломатериалов называется брус?**

- А) пиломатериал толщиной до 100 мм и шириной более двойной толщины;
- Б) пиломатериал толщиной и шириной более 100 мм;
- В) боковые части бревна, оставшиеся после его распиловки

#### **5. Что такое фанера?**

- А) пиломатериал толщиной менее 100 мм и шириной менее двойной длины
- Б) пиломатериал, состоящий из трех и более слоев лущенного шпона
- В) пиломатериал, полученный при продольном распиливании бревна пополам

#### **6. Что означает прочитать чертеж, эскиз или технический рисунок?**

- А) определить, какие линии использованы для выполнения чертежа
- Б) определить название, масштаб, количество видов, размер, форму и

материал

В) определить порядок изготовления детали

**7. Что указывается в технологической карте?**

А) последовательность операций, графическое изображение применяемых инструментов, и приспособления

Б) система, определяющая порядок и сроки изготовления изделия

**8. Какое отверстие называется сквозным?**

А) проходящее через всю деталь насквозь

Б) выполненное на определенную глубину

В) имеющее овальное сечение

**9. Выберите примеры информационных моделей:**

А) плюшевый мишка

Б) макет застройки жилого района

В) расписание движения поездов

Г) компьютерная программа

Д) глобус

Е) фотография цветка

**10. Может ли трехмерная модель соответствовать объектам из реального мира?**

А) может

Б) не может

**11. Где активно применяется трехмерная графика?**

А) в современных компьютерных играх

Б) в кинематографе

В) в настольных играх

Г) в мультипликации

Д) на телевидении

Е) в подвижных играх

Ж) в музыке

**12. Что такое 3D-принтер?**

А) универсальное и компактное устройство, которое выполняет функции принтера и сканера

Б) устройство, которое выполняет логические операции и обработку данных, может использовать устройства ввода и вывода информации на дисплей

В) устройство, использующее метод создания физического объекта на основе виртуальной 3D-модели.

Г) периферийное устройство компьютера, предназначенное для вывода текстовой или графической информации

**13. НЕ является моделью:**

- А) велотренажер
- Б) манекен
- В) человек
- Г) инструкция поведения в экстремальных ситуациях
- Д) алгоритм

**14. Какой материал из перечисленных еще не доступен для 3D-печати:**

- А) древесина
- Б) АБС-пластик
- В) титан

**15. Что такое 3D-ручка?**

- А) инструмент для рисования пластиком
- Б) инструмент для создания 3D моделей

**Ключ**

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	А	Б	А	В	Б	А	А	А	ВГЕ	А	АБВГ	В	АБ	А	Б
Балл	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	4	1	2	1	1

**Критерии оценивания:**

высокий уровень – обучающийся ответил на 18-21 вопросов;  
средний уровень – обучающийся ответил на 10-17 вопросов;  
низкий уровень – обучающийся ответил на 0-9 вопросов.

**Текущий контроль**

Текущий контроль проводится с целью объективной оценки качества освоения программы, а также стимулирования работы обучающихся, мониторинга результатов и подготовки к промежуточной аттестации. Текущий контроль осуществляется как в ходе теоретических занятий посредством введения в них элементов интерактива и беседы, так и в ходе выполнения практических работ. Во время практических работ педагог осуществляет наблюдение за правильностью выполнения обучающимися инструкций и технологических карт к ним, а также отслеживает активность обучающихся в выполнении частично регламентированных и творческих заданий. Кроме наблюдения в ходе занятий текущий контроль фактического усвоения материала проводится с использованием информационных технологий, что позволяет оценить уровень практических умений и навыков.

**Промежуточная аттестация**

Форма: презентация проектов.

Описание: мероприятие ориентировано на демонстрацию достижения обучающимися в самостоятельном освоении содержания и методов избранных областей знаний, способность проектировать и осуществлять

целесообразную и результативную деятельность.

Примерный список тем для создания проектов:

1. Мои фантазии - творческие работы, выполненные при помощи 3D-ручки или в технике полигональное моделирование на основе готового образца с внесением незначительных изменений и дополнений.

2. Домашний уют - изделия быта или интерьера, выполненные из фанеры или пластика на основе готового образца с внесением незначительных изменений и дополнений.

3. Модернизация - изделия быта, интерьера, игры и т.д., выполненные из фанеры или пластика на основе готового образца с внесением значительных изменений и дополнений или разработанные самостоятельно.

Представление изделия сопровождается презентацией, которая должна состоять из 5 слайдов, включающих в себя:

- ~ титульный лист;
- ~ применяемую технологию;
- ~ цель и задачи;
- ~ основную часть (описание изделия и этапы работы);
- ~ заключение.

Оформление титульного листа: тема проекта, название проекта, ФИО участников проекта, ФИО наставника работы, год выполнения.

<b>Критерии оценки</b>	<b>Показатели по 3-х балльной шкале</b>
Актуальность	Современность тематики работы и применяемость изделия
Содержательность и разработанность	Информативность, смысловая емкость проекта, глубина проработки темы
Завершенность	Законченность работы, доведение до логического окончания, конечный продукт
Наличие творческого компонента в процессе проектирования	Вариативность первоначальных идей, их оригинальность; нестандартные исполнительские решения и т.д.
Соответствие стандартам оформления	Наличие титульного листа, содержания, введения, основной части, заключения.
Качество доклада	Системность, композиционная целостность Полнота представления процесса, подходов к решению проблемы Краткость, четкость, ясность формулировок
Ответы на вопросы	Понимание сущности вопроса и адекватность ответов, полнота, содержательность, но при этом краткость ответов Аргументированность, убедительность

**Критерии оценивания:**

высокий уровень – 20-21 баллов;

средний уровень – 9-19 баллов;

низкий уровень – 0-8 баллов.

## Итоговая аттестация

Форма: фестиваль проектов.

Описание: мероприятие ориентировано на демонстрацию достижения обучающихся в самостоятельном освоении содержания и методов избранных областей знаний, способность проектировать и осуществлять целесообразную и результативную деятельность.

Примерный список проектов:

1. Новые идеи - изделия быта, интерьера, игры и т.д., выполнение из фанеры или пластика, не имеющие аналога.

2. Самая полезная вещь - изделия быта, интерьера, игры и т.д., выполнение из фанеры или пластика, изделия быта, интерьера, игры и т.д., выполнение из фанеры или пластика, имеющие аналог, с внесением незначительных изменений и дополнений, но имеющие большое практическое значение.

3. Модернизация - изделия быта, интерьера, игры и т.д., выполнение из фанеры или пластика, имеющие аналог, с внесением значительных изменений и дополнений.

Представление изделия сопровождается презентацией, которая должна состоять из 5-10 слайдов и включать в себя:

- ~ титульный лист;
- ~ проблему проекта;
- ~ цель и задачи;
- ~ основную часть (материалы и технология, этапы работы, экономический расчет стоимости, аналоги);
- ~ заключение.

Оформление титульного листа: тема проекта, название проекта, ФИО участников проекта, ФИО наставника проекта, год выполнения.

Критерии оценки	Показатели по 3-х балльной шкале
Актуальность	Современность тематики проекта, востребованность проектируемого результата
Проблематика	Проект направлен на решение проблемы
Содержательность и разработанность	Информативность, смысловая емкость проекта, глубина проработки темы
Завершенность	Законченность работы, доведение до логического окончания, конечный продукт, программа, видеофильм и др.
Наличие творческого компонента в процессе проектирования	Вариативность первоначальных идей, их оригинальность; нестандартные исполнительские решения и т.д.
Соответствие стандартам оформления	Наличие титульного листа, содержания, введения, основной части, заключения
Наглядность	Видеоряд: графики, схемы, макеты и т.п., четкость, доступность для восприятия с учетом расстояния до зрителей
Качество доклада	Системность, композиционная целостность Полнота представления процесса, подходов к решению проблемы Краткость, четкость, ясность формулировок

Ответы на вопросы	Понимание сущности вопроса и адекватность ответов, полнота, содержательность, но при этом краткость ответов Аргументированность, убедительность
-------------------	--

### Критерии оценивания:

высокий уровень – 25-27 баллов;

средний уровень – 20-24 баллов;

низкий уровень – 0-19 баллов.

### Диагностические материалы

Оценка уровня достижения результатов по программе обеспечивается комплексом согласованных между собой оценочных средств.

Оценка уровня освоения программы осуществляется по следующим показателям:

- ~ Личностное развитие;
- ~ Метапредметные умения и навыки;
- ~ Предметные умения и навыки;
- ~ Теоретическая и практическая подготовка детей.

По каждому из показателей выделены критерии и определены уровни результативности: высокий, средний, низкий. Они занесены в таблицу ниже.

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностики
<b>Предметные результаты</b>			
1. Теоретическая подготовка: 1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ объема знаний)	Опрос «Выявление уровня сформированности системы технических знаний в инженерно-конструкторской области»
		- средний уровень (овладел более ½ объема знаний)	
		- высокий уровень (освоил практически весь объем знаний данной программы)	
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования	- низкий уровень (избегает употреблять спец. термины)	
		- средний уровень (сочетает специальную терминологию с бытовой)	
		- высокий уровень (термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием)	
2. Практическая подготовка: 2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ предусмотренных умений и навыков);	Соревнования внутри ТО по следующим направлениям: 1. 2D-моделирование 2. Работа с лазерным ЧПУ
		- средний уровень (овладел более ½ объема освоенных умений и навыков);	

		- высокий уровень (овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой)	3. Работа с 3D-принтером 4. Работа с фрезерным станком
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании	- низкий уровень (испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием)	Умение работы с проектами
		- средний уровень (работает с помощью педагога)	
		- высокий уровень (работает самостоятельно)	
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	- низкий (начальный - элементарный, выполняет лишь простейшие практические задания)	
		- средний (репродуктивный - задания выполняет на основе образца)	
		- высокий (творческий - выполняет практические задания с элементами творчества)	
Метапредметные результаты			
3. Метапредметные умения и навыки: 3.1. Учебно-интеллектуальные умения: 3.1.1. Умение подбирать и анализировать спец. литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	- низкий (испытывает серьезные затруднения, нуждается в помощи и контроле педагога)	Наблюдение
		- средний (работает с литературой с помощью педагога и родителей)	
		- высокий (работает самостоятельно)	
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в пользовании	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий -средний -высокий	
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (рефераты, исследования, проекты)	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий	
		-средний	
		-высокий	
3.2. Учебно - коммуникативные умения: 3.2.1. Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - низкий	Наблюдение
		-средний	
		-высокий	
3.2.2. Умение	Свобода	Уровни по аналогии с п.	

выступать перед аудиторией	владения и подачи подготовленной информации	3.1.1.	
		- низкий	
		-средний	
3.3. Учебно-организационные умения и навыки: 3.3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Самостоятельная подготовка и уборка рабочего места	Уровни по аналогии с п. 3.1.1.	Наблюдение
		- низкий	
		-средний	
3.3.2. Навыки соблюдения ТБ в процессе деятельности	Соответствие реальных навыков соблюдения ТБ программным требованиям	- низкий уровень (овладел менее чем ½ объема навыков соблюдения ТБ);	
		- средний уровень (овладел более ½ объема освоенных навыков)	
		- высокий уровень (освоил практически весь объем навыков)	
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	- низкий уровень - средний уровень - высокий уровень	
Личностные результаты			
4. Личностное развитие 4.1. Организационно-волевые качества: Терпение, воля, самоконтроль	Способность выдерживать нагрузки, преодолевать трудности. Умение контролировать свои поступки	- низкий (терпения хватает меньше чем на ½ занятия, волевые усилия побуждаются извне, требуется постоянный контроль извне)	Методика исследования ценностных ориентаций личности (модификация Е.Б. Фанталовой) <a href="https://psytests.org/life/usc.html">https://psytests.org/life/usc.html</a>
		- средний (терпения хватает больше чем на ½ занятия, периодически контролирует себя сам)	
		- высокий (терпения хватает на все занятие, контролирует себя всегда сам)	
4.2. Ориентационные качества: 4.2.1. Самооценка	Способность оценивать себя адекватно реальным достижениям	- низкий уровень (не умеет оценивать свои способности в достижении поставленных целей и задач, преувеличивает или занижает их)	
		- средний уровень (умеет оценивать свои способности, но знает свои слабые стороны и стремится к самосовершенствованию, саморазвитию)	
		- высокий уровень (адекватно оценивает свои способности и достижения)	
4.2.2. Мотивация, интерес к занятиям в ТО	Осознанное участие детей в освоении программы	- низкий уровень (интерес продиктован извне)	
		- средний уровень (интерес периодически)	

		поддерживается самим)	
		- высокий уровень (интерес постоянно поддерживается самостоятельно)	
4.3. Поведенческие качества: 4.3.1. Конфликтность	Отношение детей к столкновению интересов (спору) в процессе взаимодействия	- низкий уровень (периодически провоцирует конфликты)	
		- средний уровень (в конфликтах не участвует, старается их избегать)	
		- высокий уровень (пытается самостоятельно уладить конфликты)	
4.3.2. Тип сотрудничества (отношение детей к общим делам д/о)	Умение воспринимать общие дела, как свои собственные	- низкий уровень (избегает участия в общих делах)	
		- средний уровень (участвует при побуждении извне)	
		- высокий уровень (инициативен в общих делах)	

## 2.9. Методические материалы

### Список основной литературы

1. Диамандис, П., Котлер, С. Будущее быстрее, чем вы думаете/ П. Диамандис, С. Котлер. – М.: ООО «Манн, Иванов и Фербер», 2021. – 500 с.
2. Емельянов, Р.Т. 3D моделирование и печать: учебное пособие / Сиб. федер. ун-т, Инж.-строит. ин-т; сост.: Р.Т. Емельянов, А.П. Прокопьев, Е.С. Турышева. – Красноярск: СФУ, 2023 (2023-02-13). – 49 с.
3. Турчин, Д.Е. Программирование обработки на станках с ЧПУ: методические указания к лабораторным работам / Д.Е. Турчин. – Кемерово: КузГТУ, 2021. – 94 с.
4. Кукушкина, В.А. 3D-моделирование в дизайне и технологии художественной обработки материалов: учебное пособие / В.А. Кукушкина, Е.А. Кантарюк, Л.С. Абдуллах, Ю.А. Бордюгова; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный технический университет». – Липецк: Липецкий гос. технический ун-т, 2024. – 52 с.
5. Фельдштейн, Е.Э. Обработка деталей на станках с ЧПУ/ Е.Э. Фельдштейн. – М.: Новое знание, 2021. – 299 с.

### Список дополнительной литературы

1. Альтшуллер, Г.С., Верткин, И.М. Как стать гением: жизненная стратегия творческой личности / Г.С. Альтшуллер, И.М. Верткин. – М.: Минск, Беларусь, 1994. – 479 с.
2. Боровков, А.И. Компьютерный инжиниринг: учеб. пособие /

А.И. Боровков. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. – 93 с.

3. Негодаев, И.А. Философия техники: учебн. пособие/ И.А. Негодаев. – Ростов-на-Дону: Центр ДГТУ, 1997. – 319 с.

4. Рэдвуд, Бен и др. 3D-печать. Практическое руководство/ Бен Рэдвуд.– М.: ДМК Пресс, 2020. – 220 с.

5. Ройтман, И.А., Владимиров, Я.В. Черчение. Учебное пособие для учащихся 9 класса общеобразовательных учреждений / И.А. Ройтман, Я.В. Владимиров. – М.: Владос, 2018. – 271 с.

6. Сосонкин, В.Л., Мартинов, Г.М. Системы числового программного управления / В.Л. Сосонкин, Г.М. Мартинов. – М.: Логос, 2019. – 296 с.

7. Чуваков, А.Б. Технология изготовления деталей на станках с ЧПУ. Производственное оборудование и основы программирования операций / А.Б. Чуваков. – Нижний Новгород: НГТУ, 2019. – 200 с.

### **Список цифровых ресурсов**

1. Основы пайки. Обучающий материал [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://electrik.info/main/master/90-pajka-prostye-sovety.html> - (Дата обращения: 20.07.2025).

2. Подготовка модели к 3D-печати. Научно-популярная статья [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/196182/> – (Дата обращения: 20.07.2025). 