

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Введение

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Хайтек. Инженерный дизайн» разработана на основе методического инструментария тьютора «Хайтек тулкит», автор Тимирбаев Д. Ф., в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020г. №533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018г. №196;
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242 «О направлении информации» (вместе с Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые);
- Устав, Лицензия на образовательную деятельность, нормативные документы и локальные акты Кировского областного государственного образовательного автономного учреждения дополнительного образования «Центр технического творчества»;
- Постановление 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».

В ходе практических занятий по программе дети узнают особенности и возможности высокотехнологического оборудования, способы его практического применения и получают навыки работы на нём, познакомятся с теорией решения изобретательских задач, основами инженерии, выполняют работы с электронными компонентами, определяют наиболее интересные направления для дальнейшего практического изучения.

Программа «Хайтек. Инженерный дизайн» состоит из трёх уровней: вводный, базовый и углублённый по возрастающей сложности. Сроки обучения соответствуют учебному плану и зависят от уровня образовательной программы. Обучение детей начинается с вводного уровня. Ученики, успешно освоившие вводный уровень, переходят на базовый. После освоения базового уровня происходит переход на углублённый.

Продолжительность вводного уровня составляет 144 часа. Задача вводного уровня — формирование у обучающихся компетенций, необходимых в проектной работе и в дальнейшем освоении базового уровня программы.

Продолжительность базового уровня составляет 144 часа. Базовый уровень направлен на дальнейшее развитие, закрепление и максимальное практическое применение компетенций учащихся.

Продолжительность углублённого уровня составляет 144 часа. Углублённый уровень направлен на формирование и совершенствование знаний и навыков в области инженерии и изобретательства, проектирования и решения инженерных задач, создания продуктов, ориентированных на запросы потребителя.

## **1.2 Актуальность программы**

Актуальность программы состоит в том, что современный мир становится технически сложным. Освоение, развитие производительных сил невозможно без технического образования. Техническое творчество является необходимым условием при формировании личности, способной к активному участию в развитии высокотехнологичных отраслей производства.

Данная программа призвана выявлять детей талантливых в области технического творчества, формировать у них качества, необходимые для будущих инженерных кадров производства.

## **1.3 Новизна программы:**

Новизна программы заключается в образовательных модулях, реализуемых через кейсовый подход обучения проектных команд учащихся, в условиях специально оснащенного современным высокотехнологичным оборудованием Хайтек-цеха.

## **1.4 Цель программы:**

Формирование навыков учащихся по работе с высокотехнологичным оборудованием, развитие изобретательства, инженерии через практическую работу в Хайтек-цехе.

## **1.5 Задачи программы:**

### ***1.5.1 Обучающие:***

- обучение основам теории решения изобретательских задач и инженерии;
- формирование знаний об аналоговой и цифровой микроэлектронике;
- обучение основам экономики, организации и управления производством;
- формирование навыков проектирования в САПР (система автоматизированного проектирования) и создания 2D и 3D моделей;
- формирование навыка практической работы на лазерном, аддитивном оборудовании (3D-принтеры), на станках с ЧПУ (фрезерные станки);
- формирование навыка практической работы с ручным инструментом;
- формирование навыка создания электронных устройств;
- формирование навыка практической работы по поиску информации (Data scouting), её аналитической обработке.
- погружение учащихся в проектную деятельность с применением навыков инженерного проектирования;
- формирование навыков презентации процесса и результата проделанной работы;

### ***1.5.2 Развивающие:***

- развитие критического и инженерного мышления;
- формирование учебной мотивации и мотивации к творческому поиску;
- развитие способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- развитие познавательной активности обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;
- развитие навыков коммуникации, взаимодействия в группе;
- развитие общекультурных компетенций;
- развитие навыков необходимых для проектной деятельности;

### ***1.5.3 Воспитательные:***

- воспитание дисциплинированности, ответственности, самоорганизации;
- формирование организаторских и лидерских качеств;
- воспитание трудолюбия, уважения к труду;
- формирование умения работать в команде;
- воспитание чувства гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

## **1.6 Форма реализации программы**

Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся 11-18 лет. Срок реализации программы 3 учебных года, общее количество часов — 432, из них: вводный уровень – 144 часа; базовый уровень – 144 часа; углублённый уровень – 144 часа.

### ***Режим занятий:***

2 раза в неделю по 2 академических часа (академический час 40 мин).

Примерное количество детей в группе:

вводный уровень – 12 чел.

базовый уровень – 12 чел.

углублённый уровень – 10-12 чел.

### ***Структура двухчасового занятия:***

- 40 минут – рабочая часть;

- 10 минут – перерыв (отдых);

- 40 минут – рабочая часть.

Основная форма работы теоретической части – лекционные занятия. Для наглядности изучаемого материала используется различные мультимедийные средства – презентации, видеоролики.

Практические задания планируется выполнять индивидуально, в парах и в малых группах.

## **1.7 Ожидаемые результаты освоения программы**

### **1.7.1 Предметные результаты:**

- знание правил охраны труда при работе в Хайтек-цехе;
- знание и понимание принципов проектирования в САПР, основ создания и проектирования 2D и 3D моделей;
- знание основ и принципов теории решения изобретательских задач, овладение начальными базовыми навыками инженерии;
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на лазерном оборудовании;
- знание аддитивных технологий и уверенная работа на 3Д-принтерах различной конструкции;
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на станках с числовым программным управлением (фрезерные станки);
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе с ручным инструментом;
- знание основ и овладение практическими базисным знаниям в работе с электронными компонентами.
- знание и понимание основных технологий, используемых в Хайтеке, их отличие, особенности и практики применения при разработке прототипов;
- знание пользовательского интерфейса профильного программного обеспечения, базовых объектов инструментария;
- не менее одного выполненного элемента проекта с созданием итоговой 3Д модели;
- не менее одного элемента конструкции, созданного с использованием каждой из технологий: лазерной, аддитивной, фрезерной;
- не менее одного элемента, изготовленного методом работы с электронными компонентами.

### **1.7.2 Метапредметные результаты:**

- понимать и принимать учебную задачу, сформулированную учителем;
- планировать свои действия на отдельных этапах работы;
- осуществлять контроль, коррекцию и оценку результатов своей деятельности;
- понимать и применять полученную информацию при выполнении заданий;
- проявлять инициативу и активность.

### **1.7.3 Личностные результаты:**

- умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;
- наличие высокого познавательного интереса учащихся,

- умение ориентироваться в информационном пространстве, продуктивно использовать техническую литературу для поиска сложных решений;
- умение ставить вопросы, связанные с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;
- наличие критического мышления.

### 1.8 Формы подведения итогов

- защита и презентация итоговых проектов и исследовательских работ;
- участие в мероприятиях различного уровня.

Промежуточная/итоговая аттестация проводится при помощи диагностики результативности освоения уровней программы/программы в целом с использованием оценочных материалов, разработанных для данной образовательной программы. (см. Приложения 1, 2, 3).

## 2 ВВОДНЫЙ УРОВЕНЬ

### 2.1 Учебно-тематический план вводного уровня

№ п/п	Название раздела	Количество часов		
		всего	теория	практика
1.	Введение в Хайтек	2	1	1
2.	Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)	2	1	1
3.	Системы автоматизированного проектирования (САПР)	6	2	4
4.	Лазерные технологии	22	4	18
5.	Аддитивные технологии	22	4	18
6.	Фрезерные технологии	22	4	18
7.	Технологии работы с электронными компонентами	60	6	54
8.	Экономика и организация производства	2	2	-
9.	Проектная деятельность	6	2	4
	<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>26</b>	<b>118</b>



## **2.2 Содержание вводного уровня**

### **1. Введение в Хайтек**

*Теория.* Оборудование Хайтек-цеха, его назначение. Задачи и план работы учебной группы. Инструктаж по охране труда. Векторная графика.

*Практика.* Создание именного брелока с использованием 2D-моделирования и лазерных технологий.

### **2. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)**

*Теория.* Введение в ТРИЗ. Технология изобретательской разминки. Системный подход.

*Практика.* Решение изобретательских задач.

### **3. Системы автоматизированного проектирования (САПР)**

*Теория.* Введение в САПР. Инженерное черчение. Программное обеспечение САПР. Знакомство с ГОСТ.

*Практика.* Создание чертежа, общего для лазерной, аддитивной, фрезерной технологий.

### **4. Лазерные технологии**

*Теория.* Лазерные технологии: понятие, виды, назначение. Инструктаж по охране труда. Лазерная резка и гравировка – принцип действия. Подготовка задания на лазерную резку и гравировку. Материалы, их свойства и применение. Векторная и растровая графика.

*Практика.* Создание изделия с помощью лазерных технологий. Создание макета в программе для векторной графики. Подготовка файла для лазерной резки и гравировки. Определение материала изделия. Выполнение лазерной гравировки изображения. Постобработка деталей. Сборка изделия.

### **5. Аддитивные технологии**

*Теория.* Аддитивные технологии: понятие, виды, назначение. Инструктаж по охране труда. Оборудование для 3D печати. Программы для 3D-моделирования. Работа с программой «КОМПАС-3D Учебная версия».

*Практика.* Создание графических примитивов. Двумерные и трехмерные объекты. Модификация графических объектов. Преобразование объектов. Технологии печати. Построение и печать 3D модели.

### **6. Фрезерные технологии**

*Теория.* Фрезерные технологии: понятие, виды, назначение. Инструктаж по охране труда. Применение фрезерного станка, разновидности станков. Основы фрезерной обработки материалов, фрезы и их назначения. Технология гравировки.

*Практика.* Фрезерная обработка плоских поверхностей и раскрой изделия. Гравировка.

### **7. Технологии работы с электронными компонентами**

*Теория.* Введение в курс. Инструктаж по охране труда. Электронные компоненты. Закон Ома. Основы пайки.

*Практика.* Художественная пайка. Изготовление макетной платы. Пайка проводников. Измерение сопротивления, силы тока и напряжения. Простейшие схемы управления. Подключение датчиков, двигателей. Пайка электронной сборки.

## **8. Экономика и организация производства**

*Теория.* Введение в экономику. Место производства в экономике.

## **9. Проектная деятельность**

*Теория.* Проектная деятельность. Основные принципы и правила составления презентации.

*Практика.* Самостоятельное составление плана презентации, самой презентации в программе PowerPoint. Репетиция защиты проекта. Защита проекта.

### **2.3 Ожидаемые результаты вводного уровня**

#### ***Предметные результаты:***

- знание технологии решения изобретательских задач, использование их в проектной деятельности;
- знание принципа действия лазерного станка, уверенное пользование оборудованием при выполнении проектных заданий;
- знание принципа действия станков с числовым программным управлением (фрезерные станки), подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ;
- овладение навыком пайки электронных компонентов;
- создание изделий с использованием аддитивных, фрезерных, лазерных технологий: не менее одной общей конструкции, разработанной в команде.

#### ***Метапредметные результаты:***

- проявление технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;
- готовность и способность применения теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

#### ***Личностные результаты:***

- мотивация к обучению и целенаправленной познавательной деятельности;
- способность ставить цели и строить жизненные планы.

## 3 БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

### 3.1 Учебно-тематический план базового уровня

№ п/п	Название раздела	Количество часов		
		всего	теория	практика
1.	Введение	2	1	1
2.	Лазерные технологии	22	2	20
3.	Аддитивные технологии	22	2	20
4.	Фрезерные технологии	20	2	18
5.	Технологии работы с электронными компонентами	70	10	60
6.	Проектная деятельность	8	2	6
	<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>19</b>	<b>125</b>

## **3.2 Содержание базового уровня**

### **1. Введение**

*Теория.* Инструктаж по охране труда. Задачи и план работы учебной группы. Технологии, используемые в Хайтеке.

*Практика.* Создание объекта с использованием различных технологий.

### **2. Лазерные технологии**

*Теория.* Лазерные технологии и материаловедение. Векторная графика и 2D моделирование. Управление станком. Панель управления, основные возможности.

*Практика.* Загрузка задания на станок. Редактирование файла и отправка задания на станок. Копирование и удаление элементов. Реализация кейса по изготовлению объектов из различных материалов.

### **3. Аддитивные технологии**

*Теория.* Оборудование для 3D печати: 3D-принтер RAISE 3D Pro2. Особенности оборудования. Настройка, калибровка 3D-принтера. STL формат. Конвертирование форматов.

*Практика.* Создание авторских моделей и их печать. Реализация кейса по изготовлению механизма.

### **4. Фрезерные технологии**

*Теория.* Правила подготовки станка к работе. Системы координат станков с ЧПУ. Понятие нулевой точки, ее назначение, выбор и задание в системе координат станка. Материалы, обрабатываемые на станке (дерево, пластик, оргстекло, ПВХ, композитные материалы, ДСП, ДВП, МДФ, фанера). Виды фрез, их особенности, назначение. Типы фрезерных станков. Подготовка управляющей программы станков с ЧПУ.

*Практика.* Управление станком. Панель управления, основные возможности. Параметры фрезерования древесины и фанеры, модельного пластика. Реализация кейса по изготовлению детали сложного профиля.

### **5. Технологии работы с электронными компонентами**

*Теория.* Аналоговые и цифровые электронные компоненты. Технология пайки.

*Практика.* Пайка электронных компонентов в различных корпусах (DIP, SMD, дискретные, интегральные элементы). Разведение печатных плат. Сборка простых электронных устройств. Реализация кейса по изготовлению электрических цепей.

### **6. Проектная деятельность**

*Теория.* Понятия проект, проблема, цель проекта.

*Практика.* Проектная деятельность по изготовлению прототипа. Воплощение идеи, придуманной во время прохождения других разделов.

Репетиция защиты проекта. Защита проекта.

### 3.3 Ожидаемые результаты базового уровня

#### *Предметные результаты:*

- знание устройства лазерного станка, уверенное пользование оборудованием при выполнении проектных заданий;
- знание устройства станков с числовым программным управлением (фрезерные станки), подготовка управляющих программ для станков с ЧПУ;
- пайка электронных компонентов и сборок.

#### *Метапредметные результаты:*

- формирование технического мышления, познавательной деятельности, творческой инициативы, самостоятельности;
- способность творчески решать технические задачи;
- готовность и способность применения теоретических знаний по физике, информатике для решения задач в реальном мире;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

#### *Личностные результаты:*

- умение выстраивать последовательность действий в работе над проектом;
- эмпатия (умение сопереживать, понимать и принимать точку зрения других);
- реализация личностного творческого потенциала.

## 4 УГЛУБЛЁННЫЙ УРОВЕНЬ

### 4.1 Учебно-тематический план углублённого уровня

№ п/п	Название раздела	Количество часов		
		всего	теория	практика
1.	Дизайн-мышление как метод создания продукта (проекта)	4	1	3
2.	Принципы Дизайн-мышления	20	2	18
3.	Эмпатия	20	2	18
4.	Карта стейкхолдеров. Интервью	20	2	18
5.	Фокусировка. Карта эмпатии	20	2	18
6.	Генерация идей. Мозговой штурм	20	2	18
7.	Прототипирование	20	2	18
8.	Тестирование и финализация проекта	20	2	18
	<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>15</b>	<b>129</b>

## 4.2 Содержание углублённого уровня

### 1. Дизайн-мышление как метод создания продукта (проекта)

*Теория.* История возникновения метода. Применение. Отличительные особенности метода.

*Практика.* Групповая работа, направленная на возможности, применяя метод для создания продукта.

### 2. Принципы Дизайн-мышления

*Теория.* Обзор основных принципов Дизайн-мышления.

*Практика.* Групповая работа, направленная на понимание принципов, которые были освещены в лекции.

### 3. Эмпатия

*Теория.* Погружение в дизайн-мышление

*Практика.* Разыгрывание ситуации для того отработать инструменты: наблюдение, слушание (активное). Распределение ролей в команде.

### 4. Карта стейкхолдеров

*Теория.* Занятие, посвященное стейкхолдерам. Зачем необходимо составлять карту стейкхолдеров. Ключевой пользователь это? Правила оформления карты стейкхолдеров.

*Практика.* Групповая работа по составлению карты стейкхолдеров. Работа в группах по проведению экспресс-интервью, глубинного интервью.

### 5. Фокусировка. Карта эмпатии

*Теория.* Особенности этапа фокусировки. Виды карт эмпатии. Правила оформления карты эмпатии.

*Практика.* На основе ранее полученных данных ребятам предлагается заполнить карту эмпатии для каждой группы.

### 6. Генерация идей. Мозговой штурм

*Теория.* Цель, задачи, ресурсы.

*Практика.* Предлагается, используя мозговой штурм провести генерацию идей, основываясь на результатах этапа эмпатии и фокусировки.

### 7. Прототипирование

*Теория.* Чем макет отличается от прототипа. Ключевые этапы создания прототипа.

*Практика.* Создание прототипа продукта, используя технологии Хайтек.

### 8. Тестирование и финализация проекта

*Практика.* Тестирование полученного прототипа, испытания, если они необходимы. Составление презентации, защита проекта.

### 4.3 Ожидаемые результаты углублённого уровня

#### *Предметные результаты:*

- умение применять принципы и модели дизайн-мышления при решении инженерных задач;
- навыки работы на инженерном оборудовании (3D-принтеры, станки с ЧПУ, лазерное, паяльное оборудование).

#### *Метапредметные результаты:*

- умение планировать собственную деятельность;
- умение находить решение проблемы;
- умение структурировать проблемы, генерировать новые идеи;
- умение разрабатывать и тестировать прототипы;
- установление эффективного взаимодействия для достижения результатов;
- использование различных источников информации;
- формирование и развитие ответственности и способности принимать решения, способности понимать и уважать точку зрения другого человека;
- наличие устойчивого интереса к инженерному, техническому творчеству.

#### *Личностные результаты:*

- формирование системного мышления, изобретательских навыков, навыков командной работы;
- умение видеть проблемы и предлагать креативные пути их решения;
- умение презентовать материал аудитории;
- самостоятельность в ходе учебного процесса;
- умение генерировать и воплощать идеи без помощи педагога;
- соблюдение инструкций и правил техники безопасности, бережное отношение к оборудованию и техническим устройствам.

## **5 МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **5.1 Принципы обучения**

Учебный процесс по реализации программы строится таким образом, чтобы реализовать основные принципы обучения:

- доступности, при этом изложение материала ведется с учетом возрастных особенностей детей;
- научности – опора на науку как источник системы фактов, понятий и закономерностей, изучаемых на занятиях;
- учета индивидуальных особенностей учащихся, основная цель: обучая всех, нужно научить каждого;
- наглядности, при этом происходит использование различных средств и источников информации (стендов, иллюстраций, видеофильмов);
- сознательности и активности, с применением различных форм работы;
- связи теории с практикой, обучения с жизнью – это основной закон обучения: знания должны быть связаны с жизнью, применяемы для решения практических задач, тогда они будут вызывать интерес у обучающихся и стимулировать их познавательную деятельность;
- прочности, для качественного усвоения знаний воспитанники работают самостоятельно с использованием инструкций.

При изучении тем программа предусматривает использование фронтальной, индивидуальной и групповой формы учебной работы обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий:

- фронтальная форма — для изучения нового материала, информация подаётся всей группе;
- индивидуальная форма — самостоятельная работа учащихся, педагог может направлять процесс в нужную сторону;
- групповая форма помогает педагогу, сплотить группу общим делом, способствует качественному выполнению задания, для реализации проектной деятельности в малых группах (3-5 человека).

На занятиях применяются разнообразные методы обучения. Выбор метода зависит от целей содержания занятия, уровня подготовки обучающихся.

### **5.2 Методы обучения**

В процессе реализации программы применяются методы, классифицируемые по видам деятельности:

1. Объяснительно-иллюстративный метод (в виде беседы, рассказа, показа, лекции, инструктажа). Получаемые на основе данного метода знания остаются на невысоком уровне знаний-копий, основой которых является запоминание и воспроизведение.
2. Репродуктивный (работа по образцу, «делай как я»). При данном методе педагог организует деятельность обучающихся по

воспроизведению способов деятельности, проводя инструктаж и показ приемов работы.

3. Частично-поисковый (эвристический) включает элементы репродуктивной и поисковой деятельности. Он направлен на проявление самостоятельности обучающихся на некоторых этапах работы.

4. Проблемный метод, который предусматривает постановку определенной проблемы, решаемой в результате творческой деятельности. Этот метод раскрывает логику научного познания.

Успех обучения и воспитания во многом зависит от того, какие методы и формы обучения используются, чтобы донести до обучающихся определенное содержание, сформировать знания, умения, навыки и развить творческие способности.

### 5.3 Формы организации учебных занятий:

- лекция, объяснение, рассказ, демонстрация, игра;
- беседа, дискуссия, практическая работа;
- техническое соревнование;
- индивидуальная защита проектов;
- творческая мастерская;
- творческий отчет;
- рефлексия.

Результатом усвоения обучающимися программы являются: устойчивый интерес к занятиям, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

Учебно-методическое обеспечение: печатные и электронные ресурсы, авторские разработки, примеры проектов.

### 5.4 Контроль реализации программы

В процессе реализации программы осуществляются следующие виды контроля:

Вид контроля	Когда осуществляется	Формы контроля
входной	Перед началом обучения	Опрос, индивидуальное собеседование
текущий	В течение учебного года	Выполнение заданий Участие в конкурсах
итоговый	В конце освоения каждого модуля, по окончании программы	Защита проекта

По итогам освоения программы проводится диагностика результативности ее освоения. В основе диагностики лежат оцениваемые параметры, результативность освоения программы делится на 3 уровня и выражается определенным количеством баллов: низкий – 1 балл, средний – 5 баллов, высокий – 10 баллов (Приложение 1, 2, 3).

## 6 Материально-техническое обеспечение

Материально-техническое обеспечение: специализированное учебное оборудование на базе Технопарка, а также учебное, производственное оборудование. Применяемое оборудование является современным и актуальным, позволяя использовать в образовательном процессе последние научно-технические достижения.

Рекомендуемое учебное оборудование, рассчитанное на группу из 12 учащихся.

<b>Основное оборудование</b>	<b>Кол.</b>	<b>Ед. изм</b>
Лазерный гравер учебный Trotec Speedy -100R C60	1	шт
3D-принтер учебный Dobot MOOZ 3DF	6	шт
3D-принтер фотополимерный XYZprinting	1	шт
3D-принтер расширенного формата RAISE3D Pro3 Plus	1	шт
3D принтер с двумя экструдерами RAISE3D Pro2	1	шт
Паяльная станция МЕГЕОН 00207	6	шт
Сверлильный настольный станок Jet JDP-10L 10000375M	1	шт
Набор инструментов в чемодане	2	шт
Набор ключей STAYER PROFESSIONAL 2-271259-H19	2	шт
Токарный станок JET BD-7	1	шт
Машинка гравировальная Dremel 4000	6	шт
Фрезерный станок с ЧПУ учебный Roland MDX-40A с принадлежностями, набор фрез и комплект цанг	1	шт
Фрезер учебный Roland SRM-20	6	шт
Индукционная паяльная система	1	шт
Паяльная станция для точечной сварки	1	шт
Лазерное цветное многофункциональное устройство формата А4	1	шт

<b>Дополнительное оборудование и инструменты</b>	<b>Кол.</b>	<b>Ед. изм</b>
Компьютерное оборудование		
ПК с монитором и источником бесперебойного питания	7	шт
Офисное программное обеспечение (образовательная лицензия)	7	шт
Программное обеспечение САПР для проектирования печатных плат DipTrace Standard	1	шт
Программное обеспечение для проектирования печатных плат	7	шт

Sprint-Layout 6.0		
ПО 3D моделирования Компас 3D на 10 PM	1	шт
ПО 2D моделирования CorelDraw	7	шт

## 7 ЛИТЕРАТУРА

### 7.1 Литература для педагога

1. Альтшуллер Г. С. Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. — М.: Альпина Бизнес Бук, 2007г.
2. Орлов М.А. Азбука ТРИЗ. Основы изобретательного мышления. - М.: Солон-Пресс, 2014.
3. Азбука КОМПАС-График: ЗАО АСКОН, 2009.
4. Герасимов А.А. Самоучитель КОМПАС-3DV19: СПб., 2021
5. Ловыгин А.А., Васильев А.В., Кривцов С.Ю. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM система. - М.: «Эльф ИПР», 2006.
6. Менушенков А.П., Неволин В.Н., Петровский В.Н. Физические основы лазерной технологии. Учебное пособие. — М.: НИЯУ МИФИ, 2010.
7. Бабкин О.Э. 3D макетирование: технологии, оборудование, материалы. Монография. – Санкт-Петербург: СПбГУКиТ, 2013.
8. Горьков Д.Е. 3Д-печать с нуля – СПб.: БХВ-Петербург, 2020
9. Валетов В.А. Аддитивные технологии. Учебное пособие. — СПб.: Университет ИТМО, 2015.

### 7.2 Литература для обучающихся

1. Виноградов С.Н., Кузьмин А.Ф. Логика: Учебник для средней школы. Москва, 1954
2. Кордемский Б.А. Математическая смекалка. -М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1963.
3. Перельман Я.И. Занимательная физика. - М.: «Наука», 1979.
4. Гжегорчик А. Популярная логика. – М.: «Наука», 1979.
5. Аменицкий Н.Н. Сахаров И.П. Забавная арифметика. - М.: «Наука», 1991.

**Диагностика результативности освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Хайтек. Инженерный дизайн». Вводный уровень**

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Число баллов	Методы диагностики
<b>1 Предметные результаты вводного уровня</b>				
<i>1.1 Теоретическая подготовка</i>				
Теоретические знания (по основным разделам учебного тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний учащегося программным требованиям	Учащийся демонстрирует знание теории, но не применяет эти знания в практической деятельности	1	наблюдение, тестирование, контрольный опрос, собеседование
		Учащийся демонстрирует знание теории, применяет эти знания в практической деятельности	5	
		Учащийся демонстрирует знание теоретических фактов, применяет эти знания в практической деятельности, в незнакомых условиях	10	
Владение специальной терминологией по тематике программы.	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Учащийся знает отдельные специальные термины, но избегает их употреблять	1	Наблюдение, собеседование
		Учащийся сочетает специальную терминологию с бытовой	5	
		Учащийся специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием	10	

<b>1.2 Практическая подготовка</b>					
Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Применение практических умений и навыков при решении задач	Учащийся демонстрирует полученные умения и навыки, но не применяет их в практической деятельности	1	наблюдение, тестирование, контрольный опрос, собеседование	
			5		
			10		
Способность составлять алгоритм действий при выполнении практических заданий	Способность составлять алгоритм действий при выполнении практических заданий	Учащийся демонстрирует полученные умения и навыки, применяет в практической деятельности, в незнакомых условиях	1	Наблюдение, собеседование	
			5		
			10		
Владение специальным оборудованием и оснащением.	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	Испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием	1	Наблюдение, собеседование	
			5		
			10		

## 2 Метапредметные результаты вводного уровня

### 2.1 Учебно-интеллектуальные умения

Умение подбирать и анализировать специальную литературу, пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в подборе и работе с литературой, электронными источниками информации	Учащийся испытывает серьезные затруднения при выборе литературы, электронных источников информации и работе с ними, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	1	Анализ способов деятельности Проектные работы Наблюдение
		Работает с литературой, электронными источниками с помощью педагога/родителя	5	
		Подбирает литературу и электронные источники информации, работает с ними самостоятельно, не испытывая затруднений	10	
Умение осуществлять учебно-исследовательскую проектную работу	Проявление в творческой деятельности способности придумывать, изобретать, формировать новые знания опытным путём, экспериментировать	Учащийся в состоянии выполнять лишь простейшие задания по шаблону, подглядывая за другими исполнителями. В деятельности он использует готовые решения и методы	1	Создание авторских и творческих продуктов
		Видит необходимость принятия творческих решений, выполняет практические задания с элементами творчества с помощью педагога.	5	
		Способен выявлять и формулировать проблемы, замечать детали, видеть противоречия, ставить вопросы. Выполняет практические задания с элементами творчества самостоятельно, готов экспериментировать	10	

## 2.2 Учебно-коммуникативные умения

Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Учащийся испытывает серьезные затруднения в концентрации внимания, с трудом воспринимает учебную информацию	1	семинар, круглый стол дискуссия доклад
		Слушает и слышит педагога, воспринимает учебную информацию при напоминании и контроле, иногда принимает во внимание мнение других	5	
		Учащийся сосредоточен, внимателен, слушает и слышит педагога, адекватно воспринимает информацию, уважает мнения других	10	
Умение выступать перед аудиторией	Умение четко и последовательно и грамотно излагать материал, обосновывать свои суждения, отвечать на вопросы слушателей,	Испытывает серьезные затруднения при подготовке и подаче информации. Учащийся делает большое количество грубых речевых ошибок	1	Наблюдение Защита проектов, рефератов
		Готовит информацию и выступает перед аудиторией при поддержке и помощи педагога. Речевые ошибки незначительны, но влияют на восприятие речи.	5	
		Самостоятельно готовит информацию, охотно выступает перед аудиторией. Речь звучит в естественном темпе, нет речевых ошибок.	10	
Умение вести полемику, участвовать в дискуссии.	Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств	Учащийся испытывает серьезные затруднения в ситуации дискуссии, необходимости предъявления доказательств и аргументации своей точки зрения. Нуждается в значительной помощи педагога	1	Участие в семинарах, круглых столах, дискуссия доклад
		Участвует в дискуссии, защищает свое мнение при поддержке педагога, иногда сам строит доказательства	5	
		Самостоятельно участвует в дискуссии, убедительно аргументирует свою точку зрения, логически обоснованно предъявляет доказательства	10	

### 2.3 Учебно-организационные умения и навыки

Умение организовать свое рабочее (учебное) место.	Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой	Учащийся испытывает серьезные затруднения при организации своего рабочего места, нуждается в постоянном контроле и помощи педагога	1	Наблюдение
		Готовит рабочее место с помощью педагога или родителя, чаще при напоминании об этом	5	
		Готовит свое рабочее место самостоятельно, без напоминаний. Не испытывает затруднений	10	
Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности.	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	Учащийся овладел менее чем 1/2 объема навыков	1	Наблюдение, анализ, собеседование
		В целом освоил, но допускает ошибки	5	
		Освоил весь объем навыков, предусмотренных программой за конкретный период	10	
Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	Демонстрирует низкое неаккуратное качество работы, постоянные ошибки, требуются постоянные проверки и исправления	1	Наблюдение, анализ, собеседование
		Качество работы учащегося соответствует предъявляемым требованиям, но иногда бывает небрежен, встречаются ошибки, приходится проверять его работу	5	
		Учащийся аккуратно выполняет свою работу без помощи педагога. Ошибки встречаются очень редко	10	

### 3 Личностные результаты вводного уровня

Терпение	Способность выдерживать определенные нагрузки в течение определенного времени, преодолевать трудности	Терпения хватает меньше, чем на ½ занятия	1	Наблюдение Методика Е. П. Ильина и Е. К. Фешенко
		Терпения хватает больше, чем на ½ занятия	5	
		Терпения хватает на все занятие	10	
Воля	Способность активно побуждать себя к практическим действиям, доводить начатое до конца	Волевые усилия учащегося побуждаются извне	1	Наблюдение
		Волевые усилия учащегося побуждаются самим ребенком иногда	5	
		Волевые усилия учащегося побуждаются самим ребенком всегда	10	
Самооценка	Способность оценивать себя адекватно	Завышенная	1	Методика Дембо Рубинштейн «Самооценка»
		Заниженная	5	
		Нормальная	10	
Интерес к занятиям	осознанное участие ребенка в освоении образовательной программы Устойчивость интереса к профилю деятельности	Интерес к занятиям продиктован учащемуся извне	1	Наблюдение
		Интерес периодически поддерживается учащимся	5	
		Интерес постоянно поддерживается учащимся самостоятельно	10	

Конфликтность	Отношение учащегося к столкновению интересов, способность занять определенную позицию в конфликтной ситуации	Периодически провоцирует конфликты	1	Опросник «Оценка собственного поведения в конфликтной ситуации» Наблюдение
			5	
			10	
Тип сотрудничества	Отношение ребенка к общим делам, умение воспринимать общие дела, как свои собственные	Избегает участия в общих делах  Участствует при побуждении извне  Инициативен в общих делах	1	Наблюдение Тестирование «Уровень сотрудничества в детском коллективе»
			5	
			10	

**Результативность:**

Низкий уровень: 19-75 баллов;

Средний уровень: 76-136 баллов;

Высокий уровень: 137-190 баллов.

## Диагностика результативности освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Хайтек. Инженерный дизайн». Базовый уровень

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Число баллов	Методы диагностики
<b>1 Предметные результаты базового уровня</b>				
<i>1.1 Теоретическая подготовка</i>				
Теоретические знания (по основным разделам учебного тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний учащегося программным требованиям	Учащийся демонстрирует знание теории, но не применяет эти знания в практической деятельности	1	наблюдение, тестирование, контрольный опрос, собеседование
		Учащийся демонстрирует знание теории, применяет эти знания в практической деятельности	5	
		Учащийся демонстрирует знание теоретических фактов, применяет эти знания в практической деятельности, в незнакомых условиях	10	
Владение специальной терминологией по тематике программы.	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Учащийся знает отдельные специальные термины, но избегает их употреблять	1	Наблюдение, собеседование
		Учащийся сочетает специальную терминологию с бытовой	5	
		Учащийся специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием	10	

<b>1.2 Практическая подготовка</b>					
Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Применение практических умений и навыков при решении задач	Учащийся демонстрирует полученные умения и навыки, но не применяет их в практической деятельности	1	наблюдение, тестирование, контрольный опрос, собеседование	
		Учащийся демонстрирует полученные умения и навыки, применяет их в практической деятельности	5		
		Учащийся демонстрирует полученные умения и навыки, применяет в практической деятельности, в незнакомых условиях	10		
Владение специальным оборудованием и оснащением.	Способность составлять алгоритм действий при выполнении практических заданий	Алгоритм действий при выполнении практических заданий не составляет	1	Наблюдение, собеседование	
		Алгоритм действий при выполнении практических заданий составляет при помощи педагога	5		
		Алгоритм действий при выполнении практических заданий составляет самостоятельно	10		
Владение специальным оборудованием и оснащением.	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения.	Испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием	1	Наблюдение, собеседование	
		Работает с оборудованием с помощью педагога	5		
		Работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых затруднений	10		

## 2 Метапредметные результаты базового уровня

### 2.1 Учебно-интеллектуальные умения

Умение подбирать и анализировать специальную литературу, пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в подборе и работе с литературой, электронными источниками информации	Учащийся испытывает серьезные затруднения при выборе литературы, электронных источников информации и работе с ними, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога  Работает с литературой, электронными источниками с помощью педагога/родителя  Подбирает литературу и электронные источники информации, работает с ними самостоятельно, не испытывая затруднений	1  5  10	Анализ способов деятельности Проектные работы Наблюдение
Умение осуществлять учебно-исследовательскую проектную работу	Проявление интереса, готовности и самостоятельности в проектной деятельности	Не проявляет никакого интереса и готовности к исследовательской проектной деятельности, только при напоминании и контроле со стороны педагога  Проявляет интерес и готовность к исследовательской проектной деятельности эпизодически, нуждается в помощи и поддержке педагога  Всегда с готовностью и интересом берется за разработку и выполнение любого проекта. Проявляет в этом большую заинтересованность и самостоятельность	1  5  10	Участие в научно-практических конференциях с докладами, сообщениями об исследованиях по профилю деятельности

	<p>Умение анализировать, сравнивать, сопоставлять, обобщать, делать выводы, высказывать собственные предположения</p>	<p>Не способен или способен в очень незначительной степени самостоятельно осуществлять логические операции сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий. Не высказывает собственных предположений</p> <p>Не всегда самостоятельно осуществляет логические операции сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий. Нуждается в помощи и контроле со стороны педагога. Недостаточно активен в обсуждении учебных заданий, не всегда высказывает собственные предположения</p> <p>Не испытывает никаких затруднений при осуществлении логических операций сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий. Активно участвует в обсуждении учебных заданий, предлагает разные способы выполнения заданий, обосновывает выбор наиболее эффективного способа действия</p>	<p>1</p> <p>5</p> <p>10</p>	<p>Работа над проектами</p> <p>Публичные выступления</p>
	<p>Проявление в творческой деятельности способности придумывать, изобретать, формировать новые знания опытным путём, экспериментировать</p>	<p>Учащийся в состоянии выполнять лишь простейшие задания по шаблону, подглядывая за другими исполнителями. В деятельности он использует готовые решения и методы</p> <p>Видит необходимость принятия творческих решений, выполняет практические задания с элементами творчества с помощью педагога.</p> <p>Способен выявлять и формулировать проблемы, замечать детали, видеть противоречия, ставить вопросы. Выполняет практические задания с</p>	<p>1</p> <p>5</p> <p>10</p>	<p>Создание авторских и творческих продуктов</p>

		элементами творчества самостоятельно, готов экспериментировать		
<b>2.2 Учебно-коммуникативные умения</b>				
Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Учащийся испытывает серьезные затруднения в концентрации внимания, с трудом воспринимает учебную информацию	1	семинар, круглый стол дискуссия доклад
		Слушает и слышит педагога, воспринимает учебную информацию при напоминании и контроле, иногда принимает во внимание мнение других	5	
		Учащийся сосредоточен, внимателен, слушает и слышит педагога, адекватно воспринимает информацию, уважает мнения других	10	
Умение выступать перед аудиторией	Умение четко и последовательно и грамотно излагать материал, обосновывать свои суждения, отвечать на вопросы слушателей,	Испытывает серьезные затруднения при подготовке и подаче информации. Учащийся делает большое количество грубых речевых ошибок	1	Наблюдение Защита проектов, рефератов
		Готовит информацию и выступает перед аудиторией при поддержке и помощи педагога. Речевые ошибки незначительны, но влияют на восприятие речи.	5	
		Самостоятельно готовит информацию, охотно выступает перед аудиторией. Речь звучит в естественном темпе, нет речевых ошибок.	10	
Умение вести полемику, участвовать в дискуссии.	Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика	Учащийся испытывает серьезные затруднения в ситуации дискуссии, необходимости предъявления доказательств и аргументации своей точки зрения. Нуждается в значительной помощи педагога	1	Участие в семинарах, круглых столах, дискуссия

	в построении доказательств	Участствует в дискуссии, защищает свое мнение при поддержке педагога, иногда сам строит доказательства	5	доклад
		Самостоятельно участвует в дискуссии, убедительно аргументирует свою точку зрения, логически обоснованно предъявляет доказательства	10	
<b>2.3 Учебно-организационные умения и навыки</b>				
Умение организовать свое рабочее (учебное) место.	Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой	Учащийся испытывает серьезные затруднения при организации своего рабочего места, нуждается в постоянном контроле и помощи педагога	1	Наблюдение
		Готовит рабочее место с помощью педагога или родителя, чаще при напоминании об этом	5	
		Готовит свое рабочее место самостоятельно, без напоминаний. Не испытывает затруднений	10	
Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности.	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	Учащийся овладел менее чем 1/2 объема навыков	1	Наблюдение, анализ, собеседование
		В целом освоил, но допускает ошибки	5	
		Освоил весь объем навыков, предусмотренных программой за конкретный период	10	
Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	Демонстрирует низкое неаккуратное качество работы, постоянные ошибки, требуются постоянные проверки и исправления	1	Наблюдение, анализ, собеседование

		<p>Качество работы учащегося соответствует предъявляемым требованиям, но иногда бывает небрежен, встречаются ошибки, приходится проверять его работу</p>	5	
		<p>Учащийся аккуратно выполняет свою работу без помощи педагога. Ошибки встречаются очень редко</p>	10	

### 3 Личностные результаты базового уровня

Терпение	Способность выдерживать определенные нагрузки в течение определенного времени, преодолевать трудности	Терпения хватает меньше, чем на 1/2 занятия	1	Наблюдение Методика Е. П. Ильина и Е. К. Фешенко
		Терпения хватает больше, чем на 1/2 занятия	5	
		Терпения хватает на все занятие	10	
Воля	Способность активно побуждать себя к практическим действиям, доводить начатое до конца	Волевые усилия учащегося побуждаются извне	1	Наблюдение
		Волевые усилия учащегося побуждаются самим ребенком иногда	5	
		Волевые усилия учащегося побуждаются самим ребенком всегда	10	
Самооценка	Способность оценивать себя адекватно	Завышенная	1	Методика Дембо – Рубинштейн «Самооценка»
		Заниженная	5	
		Нормальная	10	
Интерес к занятиям	осознанное участие ребенка в освоении образовательной программы Устойчивость интереса к профилю деятельности	Интерес к занятиям продиктован учащемуся извне	1	Наблюдение
		Интерес периодически поддерживается учащимся	5	
		Интерес постоянно поддерживается учащимся самостоятельно	10	

Конфликтность	Отношение учащегося к столкновению интересов, способность занять определенную позицию в конфликтной ситуации	Периодически провоцирует конфликты	1	Опросник «Оценка собственного поведения в конфликтной ситуации» Наблюдение
			5	
			10	
Тип сотрудничества	Отношение ребенка к общим делам, умение воспринимать общие дела, как свои собственные	Избегает участия в общих делах  Участствует при побуждении извне  Инициативен в общих делах	1	Наблюдение Тестирование «Уровень сотрудничества в детском коллективе»
			5	
			10	

**Результативность:**

Низкий уровень: 21-80 баллов;

Средний уровень: 81-150 баллов;

Высокий уровень: 151-210 баллов.

## Диагностика результативности освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Хайтек. Инженерный дизайн». Углублённый уровень

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Число баллов	Методы диагностики
<b>1 Предметные результаты углублённого уровня</b>				
<i>1.1 Теоретическая подготовка</i>				
Теоретические знания (по основным разделам учебного тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний учащегося программным требованиям	Учащийся демонстрирует знание теории, но не применяет эти знания в практической деятельности	1	наблюдение, тестирование, контрольный опрос, собеседование
		Учащийся демонстрирует знание теории, применяет эти знания в практической деятельности	5	
		Учащийся демонстрирует знание теоретических фактов, применяет эти знания в практической деятельности, в незнакомых условиях	10	
Владение специальной терминологией по тематике программы.	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Учащийся знает отдельные специальные термины, но избегает их употреблять	1	Наблюдение, собеседование
		Учащийся сочетает специальную терминологию с бытовой	5	
		Учащийся специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием	10	

<b>1.2 Практическая подготовка</b>					
Практические умения и навыки, предусмотренные программой	Применение практических умений и навыков при решении задач	Учащийся демонстрирует полученные умения и навыки, но не применяет их в практической деятельности	1	наблюдение, тестирование, контрольный опрос, собеседование	
			5		
			10		
Способность составлять алгоритм действий при выполнении практических заданий	Способность составлять алгоритм действий при выполнении практических заданий	Учащийся демонстрирует полученные умения и навыки, применяет в практической деятельности, в знакомых условиях	1	Наблюдение, собеседование	
			5		
			10		
Владение специальным оборудованием и оснащением.	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения.	Испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием	1	Наблюдение, собеседование	
			5		
			10		

## 2 Метапредметные результаты углублённого уровня

### 2.1 Учебно-интеллектуальные умения

Умение подбирать и анализировать специальную литературу, пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в подборе и работе с литературой, электронными источниками информации	Учащийся испытывает серьезные затруднения при выборе литературы, электронных источников информации и работе с ними, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	1	Анализ способов деятельности Проектные работы Наблюдение
		Работает с литературой, электронными источниками с помощью педагога/родителя	5	
		Подбирает литературу и электронные источники информации, работает с ними самостоятельно, не испытывая затруднений	10	
Умение осуществлять учебно-исследовательскую проектную работу	Проявление интереса, готовности и самостоятельности в проектной деятельности	Не проявляет никакого интереса и готовности к исследовательской проектной деятельности, только при напоминании и контроле со стороны педагога	1	Участие в научно-практических конференциях с докладами, сообщениями об исследованиях по профилю деятельности
		Проявляет интерес и готовность к исследовательской проектной деятельности эпизодически, нуждается в помощи и поддержке педагога	5	
		Всегда с готовностью и интересом берется за разработку и выполнение любого проекта. Проявляет в этом большую заинтересованность и самостоятельность	10	

	<p>Умение анализировать, сравнивать, сопоставлять, обобщать, делать выводы, высказывать собственные предположения</p>	<p>Не способен или способен в очень незначительной степени самостоятельно осуществлять логические операции сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий. Не высказывает собственных предположений</p> <p>Не всегда самостоятельно осуществляет логические операции сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий. Нуждается в помощи и контроле со стороны педагога. Недостаточно активен в обсуждении учебных заданий, не всегда высказывает собственные предположения</p> <p>Не испытывает никаких затруднений при осуществлении логических операций сравнения, анализа, обобщения, классификации, установления аналогий. Активно участвует в обсуждении учебных заданий, предлагает разные способы выполнения заданий, обосновывает выбор наиболее эффективного способа действия</p>	<p>1</p> <p>5</p> <p>10</p>	<p>Работа над проектами</p> <p>Публичные выступления</p>
	<p>Проявление в творческой деятельности способности придумывать, изобретать, формировать новые знания опытным путём, экспериментировать</p>	<p>Учащийся в состоянии выполнять лишь простейшие задания по шаблону, подглядывая за другими исполнителями. В деятельности он использует готовые решения и методы</p> <p>Видит необходимость принятия творческих решений, выполняет практические задания с элементами творчества с помощью педагога.</p> <p>Способен выявлять и формулировать проблемы, замечать детали, видеть противоречия, ставить вопросы. Выполняет практические задания с</p>	<p>1</p> <p>5</p> <p>10</p>	<p>Создание авторских и творческих продуктов</p>

		элементами творчества самостоятельно, готов экспериментировать		
<b>2.2 Учебно-коммуникативные умения</b>				
Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Учащийся испытывает серьезные затруднения в концентрации внимания, с трудом воспринимает учебную информацию	1	семинар, круглый стол дискуссия доклад
		Слушает и слышит педагога, воспринимает учебную информацию при напоминании и контроле, иногда принимает во внимание мнение других	5	
		Учащийся сосредоточен, внимателен, слушает и слышит педагога, адекватно воспринимает информацию, уважает мнения других	10	
Умение выступать перед аудиторией	Умение четко и последовательно и грамотно излагать материал, обосновывать свои суждения, отвечать на вопросы слушателей,	Испытывает серьезные затруднения при подготовке и подаче информации. Учащийся делает большое количество грубых речевых ошибок	1	Наблюдение Защита проектов, рефератов
		Готовит информацию и выступает перед аудиторией при поддержке и помощи педагога. Речевые ошибки незначительны, но влияют на восприятие речи.	5	
		Самостоятельно готовит информацию, охотно выступает перед аудиторией. Речь звучит в естественном темпе, нет речевых ошибок.	10	
Умение вести полемику, участвовать в дискуссии.	Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика	Учащийся испытывает серьезные затруднения в ситуации дискуссии, необходимости предъявления доказательств и аргументации своей точки зрения. Нуждается в значительной помощи педагога	1	Участие в семинарах, круглых столах, дискуссия

	в построении доказательств	Участствует в дискуссии, защищает свое мнение при поддержке педагога, иногда сам строит доказательства	5	доклад
		Самостоятельно участвует в дискуссии, убедительно аргументирует свою точку зрения, логически обоснованно предъявляет доказательства	10	
<b>2.3 Учебно-организационные умения и навыки</b>				
Умение организовать свое рабочее (учебное) место.	Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой	Учащийся испытывает серьезные затруднения при организации своего рабочего места, нуждается в постоянном контроле и помощи педагога	1	Наблюдение
		Готовит рабочее место с помощью педагога или родителя, чаще при напоминании об этом	5	
		Готовит свое рабочее место самостоятельно, без напоминаний. Не испытывает затруднений	10	
Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности.	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	Учащийся овладел менее чем 1/2 объема навыков	1	Наблюдение, анализ, собеседование
		В целом освоил, но допускает ошибки	5	
		Освоил весь объем навыков, предусмотренных программой за конкретный период	10	
Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	Демонстрирует низкое неаккуратное качество работы, постоянные ошибки, требуются постоянные проверки и исправления	1	Наблюдение, анализ, собеседование

		<p>Качество работы учащегося соответствует предъявляемым требованиям, но иногда бывает небрежен, встречаются ошибки, приходится проверять его работу</p>	5	
		<p>Учащийся аккуратно выполняет свою работу без помощи педагога. Ошибки встречаются очень редко</p>	10	

### 3 Личностные результаты углублённого уровня

Терпение	Способность выдерживать определенные нагрузки в течение определенного времени, преодолевать трудности	Терпения хватает меньше, чем на ½ занятия	1	Наблюдение Методика Е. П. Ильина и Е. К. Фешенко
		Терпения хватает больше, чем на ½ занятия	5	
		Терпения хватает на все занятие	10	
Воля	Способность активно побуждать себя к практическим действиям, доводить начатое до конца	Волевые усилия учащегося побуждаются извне	1	Наблюдение
		Волевые усилия учащегося побуждаются самим ребенком иногда	5	
		Волевые усилия учащегося побуждаются самим ребенком всегда	10	
Самооценка	Способность оценивать себя адекватно	Завышенная	1	Методика Дембо – Рубинштейн «Самооценка»
		Заниженная	5	
		Нормальная	10	
Интерес к занятиям	осознанное участие ребенка в освоении образовательной программы Устойчивость интереса к профилю деятельности	Интерес к занятиям продиктован учащемуся извне	1	Наблюдение
		Интерес периодически поддерживается учащимся	5	
		Интерес постоянно поддерживается учащимся самостоятельно	10	

Конфликтность	Отношение учащегося к столкновению интересов, способность занять определенную позицию в конфликтной ситуации	Периодически провоцирует конфликты	1	Опросник «Оценка собственного поведения в конфликтной ситуации» Наблюдение
			5	
			10	
Тип сотрудничества	Отношение ребенка к общим делам, умение воспринимать общие дела, как свои собственные	Избегает участия в общих делах  Участствует при побуждении извне  Инициативен в общих делах	1	Наблюдение Тестирование «Уровень сотрудничества в детском коллективе»
			5	
			10	

**Результативность:**

Низкий уровень: 21-85 баллов;

Средний уровень: 86-150 баллов;

Высокий уровень: 151-210 баллов.