

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Центр дополнительного образования им.Л.Е. Лукиной»  
МР «Горный улус» РС (Я)

Принята на заседании  
методического совета  
Протокол № 1  
«10» сентября 2020г.

Утверждаю: Директор МБУ ДО  
«ЦДО им.Л.Е. Лукиной»

 А.М. Колесова

«10» сентября 2020г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ  
ПРОГРАММА  
ДЕТСКОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ «АЙ-ТЕСН»**

(курс для обучающихся 13 – 18 лет)

Срок реализации: 1 год

Разработчик: Степанов Иосиф Васильевич  
педагог дополнительного образования

с. Бердигестях, 2020 г.

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Программа разработана** на основе имеющихся нормативно-правовых и методических документов:

1. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
3. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.4.3172-14 (Зарегистрировано в Минюсте России 20 августа 2014 г. N 33660);
4. Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
5. Устав МБУ ДО «Центр дополнительного образования имени Людмилы Егоровны Лукиной» МР «Горный улус» РС(Я).

**Направленность программы:** техническая

**Статус программы:** модифицированная

**Новизна** образовательной программы заключается в образовательных модулях, реализующихся через кейсовый подход обучения для проектных команд учащихся в условиях специально оборудованной современной образовательной площадки – Ай-Tech.

**Отличительные особенности программы:**

1. Учебная деятельность организуется через создание проекта готового продукта командами учащихся. Педагог выступает в роли **наставника** – поддерживает и направляет самостоятельную работу команды.

2. **Формирование новых, предпрофессиональных компетенций** через овладение следующими hard skills:

- инженерия и изобретательство;
- лазерные технологии;
- аддитивные технологии;
- промышленные технологии;

3. **Практико – ориентированный подход.** В ходе практических занятий по программе «Ай-Tech» дети осваивают навыки работы на высокотехнологическом оборудовании и изготавливают продукты, определяют наиболее интересные направления для дальнейшего практического изучения, в том числе основы начального технологического предпринимательства.

**Педагогическая целесообразность** состоит в том, что в процессе её реализации обучающиеся овладевают актуальными техническими компетенциями необходимыми для социально-экономического развития страны и её научно-технического прогресса.

**Цель:** формирование уникальных компетенций по работе с высокотехнологичным оборудованием, изобретательства и инженерной мысли и их применение в практической работе и проектной деятельности.

**Задачи:**

**Предметные:**

- познакомить с основами теории решения изобретательских задач и инженерии;
- научить проектированию в САПР и созданию 2D и 3D моделей;
- научить практической работе на лазерном, аддитивном оборудовании и станках с ЧПУ (фрезерные станки);
- научить практической работе с ручным инструментом;

### **Метапредметные:**

- развивать разные типы мышления необходимые для проектной деятельности;
- анализировать и планировать свои действия на отдельных этапах работы;
- сформировать целостный взгляд на мир с использованием информационно-технического прогресса;
- трансформировать полученную информацию для осуществления проектной деятельности.

### **Личностные:**

- сформировать навыки командной работы;
- развивать мотивацию к работе на результат;
- воспитывать инициативу и самостоятельность в достижении поставленной цели;
- сформировать потребность и навыки постоянного саморазвития, самоорганизации жизнедеятельности.

Основы изобретательства и инженерии, с которыми учащиеся познакомятся в рамках базового и углубленного модулей, сформируют начальные знания и навыки для различных разработок и воплощения своих идей и проектов в жизнь с последующей возможностью их коммерциализации. Освоение инженерных технологий подразумевает получение ряда базовых компетенций, владение которыми необходимо для развития изобретательства, инженерии и молодежного технологического предпринимательства. При выборе будущей инженерной профессии эти компетенции необходимы для любого специалиста на конкурентном рынке труда в STEAM-профессиях.

**Формы организации образовательного процесса:** индивидуальные, коллективные, групповые.

### **Виды деятельности, формы работы:**

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

### **Виды учебной деятельности:**

- просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов;
- объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений;
- анализ проблемных учебных ситуаций;
- построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных;
- проведение исследовательского эксперимента.
- поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе, интернете;
- выполнение практических работ;
- подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации;
- публичное выступление.

**Требования к результатам освоения** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Ай-Тech» заключаются в развитии допрофессиональных, предметных и универсальных компетенций обучающихся.

### **Допрофессиональные и предметные компетенции:**

- знание основ и принципов теории решения изобретательских задач, овладение начальными базовыми навыками инженерии;
- знание и понимание принципов проектирования в САПР, основ создания и проектирования 2D и 3D моделей;

- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на лазерном оборудовании;
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на аддитивном оборудовании;
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе с ручным инструментом;
- знание основ и овладение практическими базисными знаниями в работе на станках с числовым программным управлением (фрезерные станки);
- знание пользовательского интерфейса профильного ПО, базовых объектов инструментария.

**Универсальные:**

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

**Возраст учащихся:** с 13 лет до 18 лет включительно.

**Возможность участия в группе учащихся разного возраста**

**Средний численный состав:** 8-10 человек.

**Сроки реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:** 1 учебный год с общим объемом часов - 128 .

## **II. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **2.1. Психолого-педагогические условия реализации программы:**

- позитивная открытость педагога по отношению к учащимся и своей личности;
- раскрытие способностей и творческих задатков учащихся и опора на их положительные свойства и качества в процессе обучения;
- создание эмоционально-благоприятного психологического климата;
- формирование единого коллектива учащихся и педагогов;
- опора на личностно-ориентированную модель взаимодействия с детьми;
- обеспечение «ситуации успеха»;
- учёт возрастных и индивидуальных особенностей учащихся;
- возможность включения в различные виды деятельности;
- предоставление возможности самореализации и творческого поиска;
- обеспечение активно - деятельностного характера обучения,
- профессиональной и педагогической поддержки учащимся.

### **2.2. Материально-техническое обеспечение:**

Высокотехнологичный цех для проведения занятий с помещениями 2 цехов: чистого и грязного.

### **Оборудование:**

- Лазерный станок KL-1080 (CO<sub>2</sub>, 100 Вт) – 1 ед.
- Аккумуляторная дрель-шуруповерт Bosch – 1 ед.
- Лобзик Makita – 1 ед.
- Фрезерный станок с ЧПУ «Росфрезер» A09STM – 1 ед.
- Компьютер персональный – 1 ед.
- Ноутбуки – 4 ед.
- Интерактивная доска – 1 ед.
- Проектор короткофокусный – 1 ед.

### **2.3. Методическое обеспечение программы:**

- учебная, тематическая и справочная литература;
- методическая и психолого-педагогическая литература;
- дидактический материал по учебным курсам;
- планы – конспекты, кейсы учебных занятий, учебные тесты, задания, тренинги

## **III. МОНИТОРИНГ УРОВНЯ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ:**

### **3.1. Диагностика и контроль:**

Осуществляется три вида диагностики и контроля:

- 1. Входная диагностика** осуществляется на анализе заполненной учащимися формы опросника при регистрации.
- 2. Текущая диагностика** осуществляется в процессе освоения основных образовательных модулей программы, т.е. мониторинг роста компетентности в ходе реализации образовательной программы.
- 3. Итоговая диагностика** проводится по результатам освоения программы в целом.
  1. Текущий контроль. Проверка знаний, умений и навыков осуществляется на каждом занятии, на разных его этапах.
  2. Тематический контроль. Проверка системности умений и навыков после изучения новой темы
  3. Итоговый контроль. Контроль за результатами обучения по окончании прохождения линии- аттестация по результатам проявленных активностей, либо выполнение творческого задания.

## **IV. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ «АЙ-ТЕСН»**

### **4.1. Учебно-тематический план**

№	Темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Общее количество
<b>Модуль 1. AutoDeskArtCAM 2018</b>				
1	Использование CAD/CAM систем в производстве	1	-	1
2	Знакомство с интерфейсом ArtCAM: - создание модели и ее системы координат; - работа со слоями	-	3	3
3	Работа с векторной графикой: - получение и импорт векторов; - редактирование векторов	-	3	3

4	Работа с растровой графикой: - заливка векторов, рельефов; - создание векторов на основе растровых изображений	-	3	3
5	Работа с рельефом: - создание рельефа с использованием векторной и растровой графики; - скульптинг рельефа; - использование векторной и растровой графики при редактировании рельефа; - наложение текстуры, фактуры на рельеф; - экспорт и импорт рельефа	-	10	10
6	Программирование фрезерной и граверной обработки в ArtCAM: - создание инструментов, библиотеки инструментов; - создание траекторий обработки; - симуляция и проверка траекторий обработки на компьютере. Постпроцессирование обработки и проверка управляющей команды	-	10	10
7	Итоговая аттестация	-	5	5
	<b>Итого</b>	<b>1</b>	<b>34</b>	<b>35</b>
<b>Модуль 2. Основы работы на фрезерном станке с ЧПУ</b>				
1	Техника безопасности при работе на станках фрезерной группы	1	0	1
2	Инструмент и приспособления применяемые на фрезерных станках с ЧПУ	1	2	3
3	Решение задач по обработке заданного контура	1	2	3
4	Системы координат Станков и систем ЧПУ	2	1	3
5	Основные элементы управления «РосфрезерА09STM» для фрезерного станка	2	2	4
6	Ручное управление фрезерным станком с ЧПУ	1	2	3
7	Задание заготовки и выбор нулевой точки при фрезерной обработке	1	4	5
8	Установка инструмента и его программирование на фрезерном станке с ЧПУ	1	2	3
9	Программирование обработки контура простой детали на фрезерном станке с ЧПУ	1	4	5
10	Программирование обработки контура детали с использованием специальных функций на фрезерном станке с ЧПУ	3	2	5
11	Программирование обработки контура детали с изменением системы координат на фрезерном станке с ЧПУ	2	3	5
12	Проектное задание	0	10	10
	<b>Итого</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>50</b>
<b>Модуль 3. Лазерные технологии</b>				
1	<b>Введение. Техника безопасности поведения в мастерской и при работе с лазерным комплексом</b>	1	-	1
2	<b>Интерфейс системы CorelDRAWX8</b>			

2.1.	Интерфейс системы CorelDRAW X8	0,5	1,5	2
2.2.	Полезные инструменты	0,5	1,5	2
<b>3</b>	<b>Подготовка файлов в CorelDRAW для лазерной резки и гравировки на лазерном станке</b>			
3.1.	Создание макета для лазерной резки	1	3	4
3.2.	Подготовка макета для загрузки в лазерный станок	1	3	4
3.3.	Создание макета для лазерной гравировки	1	3	4
3.4.	Подготовка макета для загрузки в лазерный станок	1	3	4
<b>4</b>	<b>Ориентировочные параметры лазерной резки и гравировки</b>			
4.1.	Резка	0,5	1,5	2
4.2.	Гравировка	0,5	1,5	2
4.3.	Настройка шага гравировки в переводе на DPI	0,5	1,5	2
<b>5</b>	<b>Технология проектирования изделий</b>			
5.1.	Дизайн проект. Выбор объекта проектирования	0,5	1,5	2
5.2.	Проектная документация	0,5	1,5	2
5.3.	Организация технологического процесса	0,5	1,5	2
5.4.	Анализ результатов проектной деятельности	0,5	1,5	2
<b>IX</b>	<b>Проектная деятельность</b>			
	Самостоятельная работа над проектом	1	8	9
	<b>ВСЕГО</b>			<b>128</b>

#### 4.2. Содержание программы

№	Тема	Содержание
<b>Модуль 1. Autodesk ArtCAM 2018</b>		
1	Использование CAD/CAM систем в производстве	Знакомство с системами CAD и CAM, и их использование в производстве
2	Знакомство с интерфейсом ArtCAM	Создание модели и ее системы координат. Работа со слоями
3	Работа с векторной графикой	Получение и импорт векторов. Редактирование векторов
4	Работа с растровой графикой	Заливка векторов, рельефов. Создание векторов на основе растровых изображений
5	Работа с рельефом	Создание рельефа с использованием векторной и растровой графики. Скульптинг рельефа. Использование векторной и растровой графики при редактировании рельефа. Наложение текстуры, фактуры на рельеф. Экспорт и импорт рельефа
6	Программирование фрезерной и граверной обработки в ArtCAM	Создание инструментов, библиотеки инструментов. Создание траекторий обработки. Симуляция и проверка траекторий обработки на компьютере. Постпроцессирование обработки и проверка управляющей команды
7	Итоговая аттестация	Работа над индивидуальным проектом
<b>Модуль 2. Основы работы на фрезерном станке с ЧПУ</b>		

1	Техника безопасности при работе на станках фрезерной группы	Основные правила работы на станках фрезерной группы, техника безопасности при работе, инструктаж с последующим зачетом.
2	Инструмент и приспособления применяемые на фрезерных станках с ЧПУ	Ознакомление с основными типами приспособлений применяемых на станках фрезерной группы. Осмотр конструкций, изучение принципа работы и характеристик станочного оборудования
3	Решение задач по обработке заданного контура	Решение практических задач по обработке простейших контуров деталей (квадрат, круг).
4	Системы координат станков и систем ЧПУ	Знакомство и изучение систем координат промышленного оборудования.
5	Основные элементы управления «РосфрезерА09STM» для фрезерного станка	Изучение стойки Росфрезер для фрезерного станка с ЧПУ. Элементы управления, программное обеспечение устройства.
6	Ручное управление фрезерным станком с ЧПУ	Задание основных функций и перемещений фрезерного станка с пульта управления в ручном режиме
7	Задание заготовки и выбор нулевой точки при фрезерной обработке	Назначение нулевой точки при фрезерной обработке, выбор и задание в системе координат станка. Программирование формы заготовки и ее привязка к нулевой точке
8	Установка инструмента и его программирование на фрезерном станке с ЧПУ	Установка инструмента и его программирование на фрезерном станке с ЧПУ. Основные параметры и геометрия.
9	Программирование обработки контура простой детали на фрезерном станке с ЧПУ	Программирование обработки контура простой детали на фрезерном станке с ЧПУ. Режимы отображения и отработки
10	Программирование обработки контура детали с использованием специальных функций на фрезерном станке с ЧПУ	Программирование обработки контура детали с использованием специальных функций на фрезерном станке с ЧПУ
11	Программирование обработки контура детали с изменением системы координат на фрезерном станке с ЧПУ	Программирование обработки контура детали с изменением системы координат на фрезерном станке с ЧПУ. Поворот и смещение координат заготовки
12	Проектное задание	Работа над индивидуальным проектом (деталью)
<b>Модуль 3. Лазерные технологии</b>		
1	Введение. Техника безопасности	Теория. Техника безопасности поведения в мастерской и при работе с лазерным комплексом. Инструктаж по санитарии. Распорядок дня. Расписание занятий. Программа занятий на курс
2	Интерфейс программы CorelDRAWX8	Теория. Введение в компьютерную графику. Компактная панель и типы инструментальных кнопок. Создание пользовательских панелей инструментов. Простейшие построения. Практика. Настройка рабочего стола. Построение отрезков, окружностей, дуг и эллипсов



	Полезные инструменты	Теория. Простейшие команды в CorelDRAW X8. Практика. Сдвиг и поворот, масштабирование и симметрия, копирование и деформация объектов, удаление участков
3	Создание макета для лазерной резки	Теория. Создание макетов для лазерной резки. Практика. Выполнить чертёж сувенира на CorelDraw, для резки
	Подготовка макета для загрузки в лазерный станок	Теория. Как подготовить макет для загрузки. Практика. Подготовка расходного материала для загрузки и резки металла.
	Создание макета для лазерной гравировки	Теория. Как создать макет для гравировки. Практика. Практическая работа. Изменение формата изображения для лазерной гравировки
	Загрузки макета в лазерный станок	Теория. Как загрузить в лазерный станок макет. Практика. Практическая работа. Загрузка расходного материала на лазерный станок. Настройка лазерного станка. Экспортирование проекта для резки
4	Резка	Теория. Как происходит процесс резки на лазерном станке. Практика. Изучение лазерного станка в резке различных расходных материалов
	Гравировка	Теория. Как происходит процесс гравировки. Как с помощью программы CorelDraw подготовить изображение к гравировке. Практика. Практическая работа Гравировка на различных расходных материалах
	Настройка шага гравировки в переводе на DPI	Теория. Как настроить шаг гравировки в переводе DPI. Практика. Как настраивать шаг гравировки в переводе DPI
5	Дизайн проект. Выбор объекта проектирования	Теория. Что такое дизайн и над какими проектами работать. Практика. Техническое описание индивидуального дизайн-проекта
	Проектная документация	Теория. Пояснительная записка. Схема проекта. Сведения. Практика. Подготовка чертежей и спецификаций для индивидуального дизайн-проекта
	Организация технологического процесса	Теория. Как правильно организовывать и планировать процесс работы над проектом. Практика. Составление обоснованного плана действий по конструированию. Элементы деятельности по технологическому планированию изготовление
	Анализ результатов проектной деятельности	Теория. Проведение анализа. Оценка результатов. Практика. Составление пояснительной записки. Создание эскизного проекта. Компьютерное моделирование
6	Проектная деятельность	Теория. Алгоритм проектирования. Постановка целей, задач, для выполнения данного проекта. Практика. Выполнение индивидуального проекта

## **V. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ** **для педагогов и учащихся**

### **Основные источники:**

1. Бурлаков М. CorelDraw 10. Справочник. – С/Пб.: «Питер», 2001.
2. Ф.Кобурн, П. Маккормик. «Эффективная работа с CorelDraw», «Питер», Санкт-Петербург, 1998.
3. Юрий Гурский, Галина Корабельникова. «Эффективная работа с Photoshop. Трюки и эффекты», «Питер», Санкт-Петербург, 2003.
4. Владимир Дунаев. «Самое главное о Photoshop», «Питер», Санкт-Петербург, 2004.
5. Владимир Лесняк. «Графический дизайн (основы профессии)», IndexMarket, 2011.
6. Сомов Ю. «Художественное конструирование промышленных изделий», Москва, «Машиностроение», 2007.
7. Гиббс Дженни «Настольная книга дизайнера интерьерера», Москва, БММ АО, 2006 О.
8. Яцюк О. «Основы графического дизайна на базе компьютерных технологий», Санкт-Петербург, 2004.
9. Серебrenицкий П.П. Программирование для автоматизированного оборудования: учебник для средн. проф. учебных заведений. - М.: Высш. нк. 2003 - 592с.
10. Сибикин М.Б. Технологическое оборудование: Учебник. - М.: ФОРУМ: ИНФРА – М., 2008.
11. Схитладзе А.Г., Новиков В.Ю. Технологическое оборудование машиностроительных производств.: Учебник.- М.: Машиностроение, 2005.
12. Черпаков Б.И., Альеревич Т.А. Металлорежущие станки: Учебник.- М. Академия, 2003г.
13. Справочник технолога-машиностроителя, в 2-х томах. /Под ред. А.М. Дальского, А.Г.Косиловой и др. - М.: Машиностроение, 2003.
14. Холодкова А.Г. Общая технология машиностроения. - М.: Издательский центр «Академия», 2005.
15. Технология машиностроения: Обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал.- Изд. центр «Технология машиностроения», 2009-2011
16. Голубев В.С., Лебедев Ф.В. Физические основы технологических лазеров. – М.: Высшая школа, 2012.
17. Григорьянц А.Г. Основы лазерной обработки материалов. – М.: Машиностроение, 2009.
18. РэдиДж.Ф. Действие лазерного излучения. – М.: Мир, 1974.
19. Вейко В.П., Либенсон М.Н. Лазерная обработка. – Л.: Лениздат, 2009.
20. Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н. Лазерная техника и технология. Лазерная сварка металлов, т. – М.: Высшая школа, 2008.
21. Вейко В.П. Лазерная микрообработка. Опорный конспект лекций. СПб: СПбГУ ИТМО, 2009.
22. Кошкин Н.И. Элементарная физика: справочник. – М.: Наука, 2001.
23. Шахно Е.А. Математические методы описания лазерных технологий. Учебное пособие. – СПб: СПбГИТМО (ТУ), 2002.

### **Интернет-ресурсы**

1. Электронный ресурс «Википедия». Форма доступа: [www.ru.wikipedia.org](http://www.ru.wikipedia.org)
2. Электронный ресурс «Студенческая электронная библиотека «ВЕДА». Форма доступа: [www.lib.ua-ru.net](http://www.lib.ua-ru.net)
3. Электронный ресурс компании «Росфрезер». Форма доступа: [www.rosfrezer.com](http://www.rosfrezer.com)

4. Вейко В.П., Петров А.А. Введение в лазерные технологии [Электронный ресурс]: опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. – Режим доступа: <http://books.ifmo.ru/book/442/>
5. CorelDraw: введение в графику - Режим доступа: <http://coreldraw.by.ru>.
6. Самоучитель по CorelDraw для начинающих - Режим доступа: <http://corell-doc.ru>
7. Уроки КорелДро (Corel DRAW) для начинающих. - Режим доступа: <http://risuusam.ru>.