

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр Дополнительного образования им. Л.Е.Лукиной»
МР «Горный улус» Республики Саха (Якутия)

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
« 12 » сентября 2022г.

Утверждаю: и.о. директора МБУ ДО
«ЦДО им. Л.Е. Лукиной»
А.И. Варламов
« 12 » сентября 2022г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«ЧПУ технологии»**

Направленность программы: техническая
Уровень программы: базовый
Возраст обучающихся: 10 - 18 лет
Срок реализации программы: 1 год

Разработчик: Сидоров Карл Кононович,
педагог дополнительного образования.

с. Бердигестях 2022 г.

**Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной
общеразвивающей программы
«ЧПУ технологии»**

Пояснительная записка

Программа разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.08.2020);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2020 (Распоряжение Правительства РФ от 24 апреля 2015 г. № 729-р);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 г. №533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом министерства просвещения российской федерации от 9 ноября 2018 г. №196»;
- Приказ Министерства просвещения РФ № от 09 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства образования и науки России от 09.01.2014 №2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 28.08.2015 г. № АК-2563/05 «О методических рекомендациях по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р.
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2015 г. № АК-2563/05 «О методических рекомендациях по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»;

Направленность программы.

Программа имеет техническую направленность, разработана с целью ознакомления учащихся с технологиями производственного процесса, состоящими из компьютерного моделирования, грамотного составления и обработки компьютерных файлов и изготовления деталей с помощью станков с числовым и программным управлением (ЧПУ).

Актуальность программы обусловлена стратегией федеральной и региональной государственной политики, связанной с развитием системы дополнительного образования, повышением престижа инженерно-технических специальностей, и усиливается в свете требований федерального проекта «Успех каждого ребенка»: увеличение числа детей, охваченных деятельностью программ дополнительного образования технической направленности, соответствующих приоритетным направлениям технологического развития Российской Федерации. Актуальность программы отвечает также изученному социальному запросу детей и родителей, определяется повышенным интересом подростков к изучению лазерных технологий, которые внедряются во все сферы жизнедеятельности человека и становятся приоритетными в медицине, IT, робототехнике, космонавтике и ещё во многих сферах деятельности современного человека. С помощью программы «ЧПУ технологии» учащиеся смогут получить актуальные компетенции в области лазерных технологий и возможностях их применения на практике.

Обучение программе – один из первых шагов в профессиональное будущее. Содержание предоставляет детям новые возможности профессиональной ориентации и первых профессиональных проб инженерно-технического образования, адаптированного к современному уровню развития науки и техники.

Новизна программы заключается в создании особой технологической среды для выявления и развития общих и творческих способностей обучающихся, что способствует не только их приобщению к техническому творчеству, но и раскрытию лучших человеческих качеств, стремлению их совершенствоваться. В пространстве технического действия формируется новый – компетентностный образовательный результат. Достижение результатов происходит в процессе актуальной для обучающихся деятельности, организуемой в системно - деятельностном подходе.

Кроме того, программа предполагает изучение традиций народных промыслов в родном улусе и Республике Саха, проектирование изделий в традициях местного промысла, что является значимым компонентом в социально-культурном и профессиональном самоопределении учащихся.

Отличительные особенности программы.

Программа является модифицированной, разработана на основе программы дополнительного образования «Хай-тек. Лазерные технологии. Резка и гравировка» Вильцан М.А. и собственного педагогического опыта. Программа адаптирована к требованиям по обучению конкретным навыкам и умениям, носит вариативный характер и может модифицироваться с учётом технических возможностей учреждения, дидактической базы, опыта и подготовленности педагога, возраста учащихся.

Отличия заключаются в введении элементов художественного конструирования и блочно - модульной подаче учебного материала, где все образовательные блоки предусматривают не только усвоение теоретических знаний, но и формирование деятельностно - практического опыта, основу которого, составляет творческий потенциал каждого учащегося (создание авторских изделий).

Педагогическая целесообразность.

С учетом педагогической и психологической точек зрения детское техническое творчество – это эффективное средство воспитания, целенаправленный процесс обучения и развития творческих способностей, учащихся в результате создания материальных объектов с признаками полезности и новизны. Для разработки и использования новых технологических принципов и технологий необходимы определенные модели мышления и поведения (технологическая грамотность и изобретательность), которые формируются именно в школьном возрасте. В основе общетехнического творчества, как вида деятельности обучающихся лежит творческое восприятие и переработка приобретенных знаний и опыта, умение применить полученные знания на практике, умение их совершенствовать.

Системно-деятельностный подход в реализации программы приобщает детей к социально-значимой продуктивной деятельности, к технологической культуре и производственным отношениям запускает психологические процессы, результат которых развитое чувство собственного достоинства, самоуважение, что является основой развития личности. Укрепляется связка «учебный материал – практическая деятельность» в логике человеческого капитала – производящей мощности личности. Знания и умения, пройдя через деятельность, становятся компетентностью.

Программа особенно важна для мальчиков в качестве профессиональной ориентации на конкретную профессию, самооценки своих реальных способностей и возможностей в выборе профессии, самоопределения в жизненных планах, в получении профессиональных навыков уже в стенах школы и самореализации себя как личности через освоение и первоначальное знакомство с профессией.

Программа предназначена для обучающихся 10 - 18 лет. В группы на обучение принимаются все желающие заниматься в объединении учащиеся на основании заявления родителей. При наборе не учитывается степень предварительной подготовки, наличие способностей, физическое здоровье детей. Проводится стартовая диагностика (входной контроль) с целью выяснения уровня готовности учащегося и его индивидуальных особенностей (интересов, первичных умений и навыков, мотивации для занятий и т.п.).

Образовательный процесс организуется в соответствии с индивидуальными учебными планами объединения, сформированного в группы учащихся разных возрастных категорий.. Состав групп – разновозрастной, по выбору детьми времени удобного для занятий, а также с учётом поло-возрастных особенностей. Количество учащихся в группе – 6 детей.

Содержание программы строится в соответствии с возрастными особенностями учащихся. Для разработки и использования новых технологических принципов и технологий необходимы определенные модели мышления и поведения (технологическая грамотность и изобретательность), которые формируются ориентировочно в возрасте 10-18 лет. В основе общетехнического творчества, как вида деятельности обучающихся лежит творческое восприятие и переработка приобретенных знаний и опыта, умение применить полученные знания на практике, умение их совершенствовать. Подростковый возраст, в силу ряда новообразований и изменений поведенческого характера, может выступать в качестве благоприятного периода для формирования технологической компетентности.

Для подростка 12 - 15 лет очень важно, чтобы его взрослость была замечена окружающими, ценность работы для подростка определяется ее взрослостью, именно такую возможность дает техническое творчество.

Старший школьник в возрасте 16 - 17 лет начинает руководствоваться сознательно поставленной целью, появляется стремление углубить знания в определенной области, устанавливается прочная связь между профессиональными и учебными интересами. Выбор профессии способствует формированию учебных интересов, изменению отношения к учебной деятельности. Содержание программы способствует

развитию центрального новообразования для подросткового возраста - сознательному и развернутому формированию образовательного запроса, собственной образовательной стратегии.

Особенности организации образовательного процесса.

Педагогический процесс основывается на принципах индивидуального подхода к каждому ребёнку. Это позволяет ему наиболее успешно усвоить материал и стимулирует его творческие способности.

Уровень программы: базовый. Ориентирует детей на образовательные программы углубленного уровня Центра дополнительного образования, может стать первой ступенькой в другие объединения научно-технической направленности, а так же основой для дальнейшей профориентации обучающихся.

Срок реализации. Программа рассчитана на 1 год обучения (36 недель). Общее количество часов по программе составляет 144 часа.

Режим занятий: Занятия проводятся в специально оборудованном кабинете 2 раза в неделю по два академических часа длительностью 45 мин. Продолжительность перемены - 10 мин.

Форма обучения: очная. Программа предполагает возможность формирования индивидуальных образовательных маршрутов учащихся через разработку индивидуальных учебных планов и индивидуальных учебных программ, в том числе для учащихся с ограниченными возможностями здоровья. Имеется возможность реализации программы с помощью дистанционных технологий, а также с использованием сетевой формы.

Цели и задачи программы

Цель программы: формирование компетенций в области лазерных технологий для обеспечения эффективности процессов проектирования и изготовления изделий.

Задачи программы:

Образовательные (предметные)

- ❖ знакомство учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при плоскостном моделировании;
- ❖ приобретение навыков и умений в области конструирования и инженерного черчения;
- ❖ приобретение опыта создания двухмерных и трехмерных объектов.

Метапредметные:

- ❖ способствовать развитию творческого потенциала обучающихся, пространственного воображения и изобретательности;
- ❖ способствовать развитию логического и инженерного мышления;
- ❖ содействовать профессиональному самоопределению.

Личностные:

- ❖ способствовать развитию ответственности за начатое дело;
- ❖ сформировать у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата;
- ❖ сформировать навыки самостоятельной и коллективной работы;
- ❖ сформировать навыки самоорганизации и планирования времени и ресурсов.

Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Наименование Раздела	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		всего	теория	практика	
	Вводное занятие. Техника безопасности при работе с инструментами и лазерным станком.	4	4	-	Педагогическое наблюдение
1.	Интерфейс системы CorelDRAW Graphics Suite. Полезные инструменты.	4	-	4	Педагогическое наблюдение
2.	Подготовка векторов и чертежей для станков ЧПУ.	12	6	6	Педагогическое наблюдение
3.	Подготовка файлов в Corel DRAW для лазерной резки и гравировки на лазерном станке.	56	16	40	Педагогическое наблюдение
4.	Материалы и технологии лазерной резки и гравировки (дерево, акрил, стекло, металлы).	16	8	8	Педагогическое наблюдение
5.	Настройка ЧПУ станка.	12	4	8	Педагогическое наблюдение
6.	Технология работы с программой управления лазерным станком RDWorks.	36	16	20	Педагогическое наблюдение
7.	Итоговая аттестация.	4	-	4	Защита проекта
	ИТОГО	144	54	90	

Содержание учебного плана

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.

Раздел 1.

Интерфейс программы CorelDRAW Graphics Suite.

Практика. Настройка рабочего стола. Построение отрезков, окружностей, дуг и эллипсов. Полезные инструменты: сдвиг и поворот, масштабирование и симметрия, копирование и деформация объектов, удаление участков.

Раздел 2.

Подготовка векторов и чертежей для станков с ЧПУ.

Тема 1. Выделение и преобразование объектов в CorelDRAW.

Практика. Выделение скрытых объектов. Выделение всех объектов. Инструменты для преобразований.

Практическая работа № 1. «Работа с векторным графическим редактором CorelDraw».

Тема 2. Копирование объектов, создание зеркальных копий.

Практика. Дублирование. Клонирование. Зеркальная копия. Диспетчер видов. Выровнять и распределить. Соединить кривые.

Практическая работа № 2 «Работа с векторным графическим редактором CorelDraw».

Тема 3. Трассировка растрового изображения в CorelDraw.

Практика. Что такое трассировка? Быстрая трассировка растрового изображения. Трассировка логотипа вручную. Управление цветами в результатах трассировки.

Практическая работа №3 «Трассировка логотипа, изображений».

Раздел 3.

Подготовка файлов в CorelDRAW для лазерной резки и гравировки на лазерном станке.

Тема 1. Создание макета для лазерной резки

Теория. Создание макетов для лазерной резки.

Практика. Выполнить чертёж сувенира на CorelDraw, для резки.

Тема 2. Подготовка макета для загрузки в лазерный станок

Теория. Как подготовить макет для загрузки.

Практика. Подготовка расходного материала для загрузки и резки металла.

Тема 3. Создание макета для лазерной гравировки

Теория. Как создать макет для гравировки.

Практика. Практическая работа. Изменение формата изображения для лазерной гравировки.

Тема 4. Загрузки макета в лазерный станок

Теория. Как загрузить в лазерный станок макет.

Практика. Практическая работа. Загрузка расходного материала в лазерный станок. Настройка лазерного станка. Экспортирование проекта для резки.

Раздел 4.

Материалы и технологии лазерной резки и гравировки (дерево, акрил, стекло, металлы).

Тема 1. Технология лазерной резки и гравировки (дерево, акрил)

Теория. Массив дерева. Фанера. Технология гравировки по дереву. Технология векторной резки древесины. Технология гравировки акрила. Технология векторной резки акрила.

Практика. Практическая работа №1 "Резка и гравировка фанеры" и №2 «Резка и гравировка акрила».

Тема 2. Технология лазерной резки и гравировки (стекло, металлы).

Теория. Технология гравировки и векторной резки по стеклу и металлу.

Практика. Практическая работа №3 «Резка и гравировка стекла» и №4 «Подготовка чертежей для резки и гравировки металла».

Раздел 5.

Настройка ЧПУ станка.

Тема 1. Фокусирующая линза и фокусное расстояние.

Теория. Что такое фокусирующая линза и фокусное расстояние?

Практика. Изучение фокуса, фокусного расстояния и способы их настройки.

Тема 2. Глубина фокуса, диаметр фокусного пятна, материалы линз.

Теория. Изучение глубины фокуса, настройка диаметра фокусного пятна, виды линз.

Раздел 6.

Технология работы с программой управления лазерным станком RDWorks.

Тема 1. Базовые операции.

Теория. Что такое интерфейс программы. Настройки страницы.

Практика. Импорт и экспорт файлов. Работа с объектами.

Тема 2. Настройки системы.

Теория. Настройка позиционирования лазерной установки относительно рабочего стола.

Практика. Настройка рабочего стола с помощью компьютера и блока управления ЧПУ станком.

Тема 3. Режимы лазерной резки (резка, гравировка).

Теория. Общие и отличительные черты при выборе режимов работы лазера резки или гравировки.

Практика. Настройка ЧПУ станка для работы в режиме резки и гравировки.

Тема 4. Обработка и изготовление готовых изделий.

Теория. Этапы организации работы при обработке и выпуске готовых изделий из различных материалов.

Практика. Изготовление готового изделия на ЧПУ станке.

Итоговая аттестация.

Защита проекта.

Планируемые результаты

Предметные результаты

В результате освоения программы обучающиеся будут знать:

- ✓ технику безопасности при работе с инструментами и станками ЧПУ;
- ✓ основные типы соединений в изделиях, собираемых из плоских деталей;
- ✓ приемы создания объемных конструкций из плоских деталей;
- ✓ принцип работы и устройство станка с ЧПУ для лазерной резки .

будут уметь:

- ✓ читать несложные чертежи;
- ✓ обращаться с измерительными инструментами (линейка, штангенциркуль, транспортир) и проводить обмер детали;
- ✓ работать с одной из распространенных векторных графических программ;
- ✓ экспортировать эскизы или грани деталей в плоском векторном формате, пригодном для лазерной резки (*.DXF, *.PLT), технологию лазерной резки;
- ✓ управлять лазерным станком (RDWorks или аналог);
- ✓ оптимально размещать детали на рабочем столе, понимать смысл основных параметров резания и настраивать их для определенного материала;
- ✓ работать с ручным инструментом, проводить пост-обработку и подгонку изготовленных деталей, собирать изготовленную конструкцию.

Метапредметные результаты:

У обучающихся сформированы:

- умение прогнозировать желаемый результат, осуществлять поиск и выбор эффективных способов его достижения, использовать справочную литературу, информационные технологии;
- умение грамотно подбирать ресурсы, определяться с технологией реализации замысла, четко следовать инструкции, алгоритму; самостоятельно разрабатывать инструкции, алгоритмы отдельных технологических операций;
- умение применять накопленные знания и умения в новых творческих разработках.
- умение осуществлять поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- умения анализировать, сравнивать, строить логические рассуждения; планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей;
- умения активно побуждать себя к критическим действиям, самостоятельно контролировать свои поступки, достигать намеченного;

Личностные результаты:

У обучающихся сформированы:

- интерес к творческой деятельности, к начальному техническому моделированию;
- стремление использовать свои возможности;
- трудолюбие, усидчивость, аккуратность, умение работать в коллективе;
- самостоятельность мышления.

Календарный учебный график

Год обучения	2022-2023 учебный год
Начало учебного года	1 сентября
Окончание учебных занятий	31 мая
Количество дней \ часов в учебный год	72 дня / 36 недель/144 часа
1 полугодие	32 дня /16 недель/ 64 часа
2 полугодие	40 дней /20 недель/ 80 часов
Режим занятий	2 раза в неделю по 2 часа
Сроки проведения промежуточной аттестации	15-25 мая

Информационное обеспечение

В процессе работы по программе используются информационно-методические материалы, имеющиеся в методическом кабинете ЦДО, в библиотеке:

- учебная, методическая литература, детская литература, журналы «Дети, техника, творчество», «Мастерилка»;
- методические разработки и планы - конспекты занятий, методические указания и рекомендации к практическим занятиям;
- развивающие и диагностические процедуры: тесты, игры, кроссворды, викторины, конкурсы;
- сценарии воспитательных мероприятий;
- зрительный ряд: фотоальбомы, репродукции картин;
- наглядные пособия: образцы поделок, шаблоны, развертки моделей, схемы, чертежи,
- инструкционные карты, таблицы;
- раздаточный и дидактический материал.

Список интернет сайтов для педагогов.

- 1.<http://www.it-n.ru/> – Сеть творческих учителей
- 2.<http://www.inter-pedagogika.ru/> – inter-педагогика
- 3.<http://www.debryansk.ru/~lpsch/> – Информационно-методический сайт
- 4.<http://lib.homelinux.org/> – огромное количество книг по различным предметам в формате Djvu
- 5.<http://iearn.spb.ru> - русская страница международной образовательной сети I*ЕАКМ (десятки стран участвуют в международных проектах)

Веб-сайты-каталоги школьных ресурсов

- 1.<http://www.kinder.ru/> - каталог детских ресурсов: все, что может быть интересно детям.
- 2.<http://www.school-holm.ru> - «Школьный мир»: каталог ресурсов для школьников и их родителей.
- 3.<http://www.chat.ru/rusrepetitor> - Репетитор: учебные материалы, тесты, рассказы, для школьников.

Веб – сайты для развития творческих способностей

- 1.<http://www.edu.nsu.ru/~ic> - «Интеллектуальный клуб»: викторины и конкурсы
- 2.История ремесел. На сайте можно познакомиться с историей возникновения и развития ремесел <http://remesla.ru/>
- 3.Фотографии готовых моделей. <http://www.vostal.narod.ru/>

Формы аттестации. Оценочные материалы

С целью диагностики успешности освоения учащимися программы, выявления их образовательного потенциала, определения педагогических приемов и методов для индивидуального подхода к каждому обучающемуся, на занятиях осуществляется текущий контроль успеваемости по программе.

Текущий контроль успеваемости носит безотметочный характер и предполагает качественную характеристику (оценку) форсированности у обучающихся соответствующих компетенций. Текущий контроль проводится в форме педагогического наблюдения, опроса, анализа достижений.

Показатели сформированности знаний и умений обучающегося на итоговом занятии происходит проверка усвоенных теоретических знаний и сформированности

практических умений также при помощи педагогического наблюдения. Сформированность этих показателей может быть разного уровня.

Мониторинг результатов обучения

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностики
Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний учащегося программным требованиям	Минимальный уровень – учащийся овладел менее, чем ½ объема знаний, предусмотренных программой	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и т.д.
		Средний уровень – объем усвоенных знаний составляет более 1/2	
		Максимальный уровень – освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой в конкретный период	
Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Минимальный уровень – учащийся избегает употреблять специальные термины	Собеседование
		Средний уровень – сочетает специальную терминологию с бытовой	
		Максимальный уровень – специальные термины употребляет осознанно, в полном соответствии с их содержанием	
Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Минимальный уровень – учащийся овладел менее, чем ½ объема знаний, предусмотренных умениями и навыками	Контрольное задание
		Средний уровень – объем усвоенных знаний составляет более 1/2	
		Максимальный уровень – освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой в конкретный период	

Интерес к занятиям	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	Минимальный уровень умений – учащийся испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием	Контрольное задание
		Средний уровень - работает с оборудованием с помощью педагога	
		Максимальный уровень – работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых затруднений	
Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	Начальный уровень развития креативности – учащийся в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога	Контрольное задание
		Репродуктивный уровень – в основном выполняет задания на основе образца	
		Творческий уровень – выполняет практические задания с элементами творчества	
Умение подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельность в выборе и анализе литературы	Минимальный уровень умений – учащийся испытывает серьезные затруднения при работе со специальной литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	Анализ исследовательской работы
		Средний уровень – работает со специальной литературой с помощью педагога и родителей	
		Максимальный уровень – работает со специальной литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей	
Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в использовании компьютерными источниками информации	Минимальный уровень умений - учащийся испытывает серьезные затруднения при работе с компьютерными источниками информации, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	Анализ исследовательской работы
		Средний уровень – работает с компьютерными источниками информации с	

		помощью педагога или родителей	
		Максимальный уровень – работает с компьютерными источниками информации самостоятельно, не испытывает особых трудностей	
Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить самостоятельные учебные исследования)		Минимальный уровень умений – учащийся испытывает серьезные затруднения при проведении исследовательской работы, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	Анализ исследовательской работы
		Средний уровень – занимается исследовательской работой с помощью педагога или родителей	
		Максимальный уровень – осуществляет исследовательскую работу самостоятельно, не испытывает особых трудностей	
Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Минимальный уровень умений по аналогии	Наблюдение
		Средний уровень по аналогии	
		Максимальный уровень по аналогии	
Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи обучающимся подготовленной информации	Минимальный уровень умений по аналогии	Наблюдение
		Средний уровень по аналогии	
		Максимальный уровень по аналогии	
Умение вести полемику, участвовать в дискуссии	Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств	Минимальный уровень умений по аналогии	Наблюдение
		Средний уровень по аналогии	
		Максимальный уровень по аналогии	
Умение организовать своё рабочее (учебное) место	Способность самостоятельно готовить своё рабочее место к деятельности и	Минимальный уровень умений по аналогии	Наблюдение
		Средний уровень по аналогии	

	убирать его за собой	Максимальный уровень по аналогии	
Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	Минимальный уровень умений по аналогии.	Наблюдение
		Средний уровень по аналогии	
		Максимальный уровень по аналогии	
Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	Минимальный уровень умений по аналогии	Наблюдение
		Средний уровень по аналогии	
		Максимальный уровень по аналогии	

Диагностика эффективности образовательного процесса

Входной контроль – имеет диагностические задачи и осуществляется в начале цикла обучения. Цель предварительной диагностики – зафиксировать начальный уровень подготовки обучающихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью. Входная диагностика проводится в форме: педагогического наблюдения.

Промежуточная диагностика проводится на основании оценивания теоретических знаний и практических умений и навыков по итогам освоения разделов. Промежуточная диагностика проводится в форме: тестирования.

Итоговый контроль проводится по окончании обучения по программе (защита проектов).

Критерии оценки результативности обучения

Общими критериями оценки результативности обучения являются:

- оценка уровня теоретических знаний: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- оценка уровня практической подготовки воспитанников: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности;
- оценка уровня развития и воспитанности обучающихся: культура организации самостоятельной деятельности, аккуратность и ответственность при работе, развитость специальных способностей, умение взаимодействовать с членами коллектива.

Возможные уровни теоретической подготовки обучающихся:

Высокий уровень – воспитанник освоил практически весь объем знаний (80-100%), предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием.

Средний уровень – у воспитанника объем освоенных знаний составляет 50 - 79%; сочетает специальную терминологию с бытовой.

Низкий уровень – воспитанник овладел менее чем 50% объема знаний, предусмотренных программой; воспитанник, как правило, избегает употреблять специальные термины.

Возможные уровни практической подготовки обучающихся:

Высокий уровень – воспитанник овладел 80 - 100% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества.

Средний уровень – у воспитанника объем усвоенных умений и навыков составляет 50 - 79%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном выполняет задания на основе образца.

Низкий уровень – воспитанник овладел менее чем 50% умений и навыков, предусмотренных программой; испытывает затруднения при работе с оборудованием; обучающийся в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Итоговая диагностика проводится в конце учебного курса (защита проекта) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы обучающимися.

Оценка уровней освоения программы

Уровни	Параметры	Показатели
Высокий уровень (80-100%)	Теоретические знания	Учащийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. Учащийся заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий
	Практические умения и навыки	Учащийся способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Правильно и по назначению применяет инструменты. Работу аккуратно доводит до конца. Учащийся способен применять современные технологии обработки материалов и создания прототипов. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища
Средний уровень (50-79%)	Теоретические знания	Учащийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Учащийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания
	Практические умения и навыки	Учащийся владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно
Низкий уровень (меньше 50%)	Теоретические знания	Учащийся владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога
	Практические умения и навыки	Учащийся владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. В работе допускает грубые ошибки, не может найти их даже после указания. Неспособен самостоятельно оценить результаты своей работы.

Методические материалы

Особенности организации образовательного процесса.

Продуктивность занятий по программе во многом зависит от качества их подготовки с обязательным учетом этапов развития творческого потенциала и технических способностей обучающихся:

- изготовление моделей технических объектов по образцу, от подражания к задаткам субъективного творчества;
- внесение частичных изменений в конструкцию изделия или технологию его изготовления;
- перенос принципа и приемов изготовления одного изделия (или отдельных его деталей) на изготовление другого (или отдельных его деталей);

- изготовление моделей технических объектов (или отдельных деталей) по собственному замыслу;

Особое внимание следует уделять вопросам техники безопасности: обращать внимание обучающихся на возможные опасности, возникающие во время работы с инструментом и на станках, показывать безопасные приемы работы.

На занятиях используются различные методы обучения:

- Объяснительно-иллюстративные (рассказ, объяснение, демонстрации, опыты, таблицы и др.) – способствуют формированию у учащихся первоначальных сведений об основных элементах производства, материалах, технике, технологии, организации труда и трудовой деятельности человека.

- Репродуктивные (воспроизводящие) – содействуют развитию у учащихся умений и навыков.

- Проблемно-поисковые (проблемное изложение, частично – поисковые, исследовательские) – в совокупности с предыдущими служат развитию творческих способностей обучающихся.

- Пооперационный метод (презентации), метод проектов – необходимо сочетать репродуктивный и проблемно-поисковый методы, для этого используют наглядные динамические средства обучения.

Также в работе применяются разнообразные образовательные технологии: технология группового обучения, технология развивающего обучения, технология исследовательской деятельности, коммуникативная технология обучения, технология решения изобретательских задач, проектная и здоровьесберегающая технологии.

Формы организации учебного процесса.

Реализация программы основана на системно-деятельностном подходе, предусматривает использование различных форм организации работы: коллективные, групповые, индивидуальные и дифференцированно – групповые.

На занятиях используются различные формы организации учебных занятий:

- беседа, выставка, защита проектов, игра, профессиональный конкурс, мастер-класс, викторины, тестирование, наблюдение, открытое занятие, практическое занятие, праздники и мероприятия, презентация, техническая мастерская;

- индивидуальная (самостоятельное выполнение заданий); групповая, которая предполагает наличие системы «руководитель - группа - обучающийся»; парная (или командная), которая может быть представлена парами сменного состава; где действует разделение труда, которое учитывает интересы и способности каждого обучающегося, существует взаимный контроль перед группой.

Основными формами работы в объединении является учебно-практическая деятельность:

- 80% практических занятий,
- 20% теоретических занятий.

Педагогические технологии в учебном процессе.

Для достижения нового уровня и качества предпрофессиональных инженерных компетенций при реализации программы используются продуктивные образовательные технологии: компетентностный подход («знания в действии»), метод проектного обучения («от конкретной задачи к реальному результату»), междисциплинарный подход; методы, основанные на самостоятельном поиске информации, проблемное обучение («видеть проблемы в современной реальности и искать пути их решения»).

Одним из средств раскрытия творческих способностей учащихся в ходе обучения является подготовка и проработка проектов. Обучение самопрезентации, развитие умения

отвечать на вопросы придает промышленному дизайну гуманитарный «оттенок», позволяя раскрыться тем детям, которые в будущем необязательно станут инженерами.

Для успешной реализации творческих проектов учащиеся учатся:

- грамотно и продуманно формулировать проблемы (с учетом ее актуальности и масштабов);

- изучать и применять различные методы поиска решения проблемы;

- распределять ответственность и обязанности среди участников команды, устанавливать деловые взаимоотношения в команде и вне ее;

- выделять этапы работы над проектом, определять четкие временные рамки (основы тайм-менеджмента окажут детям неоценимую помощь не только в проектах в сфере робототехники, но и в дальнейшей жизни);

- проводить презентации проектов, отвечать на вопросы и вести дискуссию, чтобы дети не потерялись и могли достойно представить свой проект зрителям и судьям.

Список литературы для педагога

1. Белкин А.С. Основы возрастной педагогики: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. завед. — М.: Академия, 2000.- 192с [Электронный ресурс] //Книжный архив URL:- <http://www.klex.ru/61> (дата обращения: 04.12.2015).
2. Бем И., Шнайдер Й. Характерные особенности проектов в продуктивном обучении. // Как работает продуктивная школа? 2003. Вып. 4 (15). [Электронный ресурс]. URL:-http://www.values-edu.ru/wp-content/uploads/2011/08/nev_4_2003.pdf (дата обращения: 01.11.2015).
3. Боброва В. Г., Вахрушев М. «Общая характеристика развития личности подростка», Ростов на Дону, 2006г.
4. Брушлинский А. В. Психология субъекта / Отв. ред. В. В. Знаков. СПб.: Алетейя, 2003.- 272 с.
5. Возрастная и педагогическая психология : Учеб. для пед. ин-тов / В. В. Давыдов, Т. В. Драгунова, Л. Б. Ительсон и др.; Под ред. Л. В. Петровского . – 2. изд., испр. и доп. – М. : Просвещение, 2009 . – 288 с.
6. Крылова Н.В., Леонтьева О.М. Основные идеи продуктивного образования. [Электронный ресурс]://Рязанская образовательная сеть. URL:- <http://www.edu62net.narod.ru/krylova1.htm> (дата обращения: 25.10.2015).
7. Гульянц Э.К. Учите детей мастерить: Пособие для воспитателя дет. сада.-2-е изд., доп.-М.:Просвещение,2004.
8. Леонтьев Д.П. Сделай сам. Научно-популярная литература. Рис. А. Карпова. Л., «Дет.Лит.»,2008
9. Лубковская К., Згрыхова И. Сделаем это сами: Пособие для воспитателя дет. сада /Пер. с пол. О. А. Павлович. -М.: Просвещение, 2003
10. Перевертень Г. И. Техническое творчество: Кн.для учителя по внеклас. Работе.-М.: Просвещение,2008.
11. Серебrenицкий П.П. Программирование для автоматизированного оборудования: учебник для средн. проф. учебных заведений. - М.:Высш. нк. 2003 - 592с.
12. Сибикин М.Б. Технологическое оборудование: Учебник. - М.: ФОРУМ: ИНФРА – М., 2008.
13. Схитладзе А.Г., Новиков В.Ю. Технологическое оборудование машиностроительных производств.: Учебник.- М.: Машиностроение, 2005.
14. Твори, выдумывай, пробуй!: Кн.для учащихся 4-8 кл. сред.шк./ О.Е.Замотин, Р.В.Зарипов и др.; Сост. М.С. Тимофеева.-2-е изд., перераб. и доп. .-М.: Просвещение,2006.
15. Черпаков Б.И., Альеревич Т.А. Металлорежущие станки: Учебник.- М. Академия, 2003г.

Список литературы, рекомендуемый для детей и родителей

1. Андриянов Л., Галагузова М.А., Каюкова Н.А., Нестерова В.В., Фетцер В.В. Развитие технического творчества школьников.- М.: Просвещение, 2008г.
2. Беляков Н.А. «Внеклассные занятия по труду», М., «Просвещение», 2006.
3. Белов А.А. Коваленко В.И., «Художественное проектирование», М., 2009.
4. Болонкин А. Теория полета летающих моделей. - М.: ДОСААФ.
5. Болотина Л.А. Журавлева А.Г., «Техническое моделирование», М., «Просвещение», 2008.
6. Мараховский С.Д., Москалев В.Ф. Простейшие модели. - М.: " Машиностроение",1999г.
7. Мартенсон А. «Начинаем мастерить из древесины», М., 2009.
8. Филенко Ф.Н. «Поделки из природных материалов», М., 2007.
9. Хворостов А.С. «Художественное конструирование», М., 2007

Интернет-ресурсы

1. Электронный ресурс «Википедия». Форма доступа: www.ru.wikipedia.org
2. Электронный ресурс «Студенческая электронная библиотека «ВЕДА». Форма доступа: www.lib.ua-ru.net
3. Электронный ресурс фирмы Siemens. Форма доступа: <http://www.siemens.com/entry/ru/ru/>
4. Электронный ресурс фирмы Heidenhain. Форма доступа: <http://www.heidenhain.ru/>