



Принята  
На методическом совете  
«30» августа 2019г.  
Протокол № 1



«Утверждаю»  
Директор ЦДТ «Металлург»  
*М.С. Анохина*  
«30» августа 2019 г.

## Дополнительная общеразвивающая программа «ЧПУ технологии»

Срок реализации – 1 год  
Возраст детей – 12-18 лет

Разработчики:  
педагог дополнительного образования  
Лаврухин Виталий Олегович;  
методист,  
Савичева Елена Владимировна.

## Оглавление

1. Введение.....	3
2. Пояснительная записка.....	3
2.1 Направленность, новизна, актуальность, педагогическая целесообразность программы.....	3
2.2. Цели и задачи программы.....	4
2.3. Возраст детей, сроки реализации программы .....	4
2.4. Формы и методы обучения .....	5
2.5. Ожидаемые результаты.....	5
2.6. Критерии и способы определения результативности. ....	6
2.7. Формы подведения итогов.....	6
3. Учебно-тематическое планирование и содержание курса.....	6
4. Содержание программы .....	9
5. Методическое обеспечение.....	12
6. Список источников .....	13

## **1. Введение.**

Развитие машиностроения непрерывно связано с развитием производственного оборудования. Начиная с 80-х годов двадцатого века разработанные ранее универсальные станки стали подвергаться модернизации. На них стали устанавливать системы числового программного управления (ЧПУ). Первоначально данный вид оборудования был примитивен и "кадры" в управляющую программу станочнику приходилось вносить на месте, при этом при смене детали появлялась необходимость вводить программу заново. Но уже в 90-е годы стали создаваться современные станки, в которых были применены IT технологии. А именно появились современные обрабатывающие центры и станки с ЧПУ. С этого момента у предприятий появляется заинтересованность в приобретении высококлассных специалистов способных работать на подобном оборудовании. Таким образом люди способные программировать и настраивать станки с ЧПУ становятся сильно востребованными на рынке.

## **2. Пояснительная записка.**

### **2.1. Направленность, новизна, педагогическая целесообразность дополнительной, образовательной общеразвивающей программы.**

Общеизвестно, что уровень развития техники и технологии определяет статус государства в мировой экономике. На сегодняшний день всё большую актуальность приобретает количественный и качественный уровень подготовки высококвалифицированных инженерных кадров. Согласно оценкам специалистов и долгосрочным программам развития экономики, в ближайшее десятилетие на рынке труда будут востребованы инженеры, IT-специалисты и разработчики компьютерного аппаратного обеспечения, специалисты в области нанотехнологий, специалисты по электронике. При

этом уже сейчас экономика функционирует в условиях дефицита квалифицированных трудовых ресурсов, и сохранение этого дефицита будет сдерживающим фактором для развития экономического потенциала страны. Выпускники школ считают более престижным получение гуманитарных профессий. Многие из них не имеют представления о содержании и возможностях технических профессий. На наш взгляд, причина этого кроется в содержании школьного образования. Недостаточно используются современные методы и технологии обучения, формирующие техническое понятийно-образно-практическое мышление, слабо внедряются в образование технологии обучения и воспитания, способствующие развитию креативности мышления, информационных и коммуникативных компетенций и, как следствие, формирование нового видения будущего развития своего города. Ощущается недостаток современных образовательных программ, направленных на формирование технического понятийно-образно-практического мышления у подростков, стоящих перед выбором будущей профессии. В этой связи становится очевидным, что знание нового подхода в обучении недостаточно для достижения данных результатов. В настоящее время существует существенный разрыв между средним образованием, где основу составляет знаниевый компонент и системой дополнительного образования, где основой является деятельностный (практико-ориентированный) подход. Программа «ЧПУ технологии» позволяет ликвидировать данный разрыв. Настоящая программа решает задачу подготовки специалистов через социально-активную творческую, научно-исследовательскую и информационную деятельность. Через планирование, организацию и проведение социально-значимых мероприятий достигается формирование у обучающихся жизненных целей, перспектив, происходит прояснение нравственных ценностей, познание собственного творческого потенциала, развитие умений работать в коллективе и личных качеств.

Новизна программы состоит в том, что она связывает программы «Технология» и «Информатика» и дополнительные общеобразовательные программы технической направленности. Настоящая программа имеет **техническую направленность** и является составной и неотъемлемой частью работы системы дополнительного образования обучающихся, направленной на развитие умственных, творческих и иных способностей с целью формирования целостного мировоззрения будущего квалифицированного специалиста.

Данная программа реализуется по двум уровням сложности освоения:

- ознакомительный уровень (72 часа, 1 час 2 раза в неделю)
- базовый уровень (216 часов, 3 часа 2 раза в неделю)

## **2.2. Цель и задачи программы.**

**Цель:** Формирование технического мышления у обучающихся посредством моделирования производственной деятельности с использованием станков с ЧПУ.

### **Задачи курса:**

#### ***Обучающие***

- ✓ освоение приёмов проектирования, создания и редактирования моделей объектов и чертежей в программном обеспечении CorelDraw;
- ✓ ознакомление с предметом автоматизированного проектирования;
- ✓ овладение практическими навыками работы с современными графическими программными средствами;
- ✓ обучение возможностям проектирования моделей для реализации собственных творческих замыслов;

- ✓ овладение навыками индивидуальной и групповой деятельности в разработке и реализации проектов моделей объектов.

### ***Развивающие***

- ✓ развитие творческих способностей с использованием современных ИКТ-технологий и прикладных программ;
- ✓ развитие интереса к использованию компьютера и лазерного станка как средства реализации творческих замыслов и коммуникативных потребностей;
- ✓ расширение технического кругозора в мире с современной развитой инженерной инфраструктурой;
- ✓ расширение кругозора в области современных информационных технологий.
- ✓ формирование высокой мотивации к получению инженерного образования

### ***Воспитательные***

- ✓ воспитывать поведенческие мотивы при работе с компьютером и с лазерным станком;
- ✓ воспитать сознательную дисциплину, аккуратность.

## **2.3. Возраст детей, сроки реализации программы**

Программа «ЧПУ технологии» рассчитана на 1 год обучения. Возраст обучающихся детей от 12 до 18 лет. Наполняемость группы не более 10 человек.

## **2.4 Формы и методы обучения**

Основными формами реализации программы являются: проектные технологии в области разработки и реализации технических и технологических проектов, групповая и индивидуальная работа, интенсивные погружения (запусковой и итоговый модули).

При проведении занятий используются следующие формы работы: лекционная (получение обучающимися нового материала); самостоятельная (обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или одного-двух занятий); проектная деятельность (получение новых знаний, реализация личных проектов).

## **2.5 Ожидаемые результаты**

### ***Личностные***

- ✓ сформированность позитивного эмоционально-ценностного отношения к окружающей действительности;
- ✓ сформированность навыков самодисциплины, трудолюбия и толерантности;
- ✓ сформированность навыков культурного поведения в обществе, в информационной сети;
- ✓ сформированность умения осуществлять совместную информационную и проектную деятельность.

### ***Метапредметные***

- ✓ владение общепредметными понятиями «подача врезания», «рабочая подача», «холостое перемещение», «управляющая программа», «скорость обработки» и др.;

- ✓ контроль в форме сличения результата действия с заданным эталоном;
- ✓ коррекция деятельности: внесение необходимых дополнений и корректив в план действий;
- ✓ умение выбирать средства ИКТ для решения задач из разных сфер человеческой деятельности.

### ***Предметные***

#### **Должны знать:**

- ✓ приёмы проектирования, создания и редактирования моделей объектов и чертежей в программном обеспечении компас 3D;
- ✓ основные правила автоматизированного проектирования;
- ✓ правила техники безопасности (ТБ) при работе на станках с числовым программным управлением (ЧПУ);
- ✓ методы обработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на автоматизированном оборудовании;
- ✓ приёмы обнуления осей по координатам;

#### **Должны уметь:**

- ✓ работать с современными графическими программными средствами;
- ✓ проектировать модели для реализации собственных творческих замыслов;
- ✓ использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ;
- ✓ рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали;
- ✓ заполнять формы сопроводительной документации;
- ✓ правильно и надёжно закреплять заготовку;
- ✓ создавать управляющую программу (УП);
- ✓ оптимизировать УП для максимальной производительности;



## **2.6 Критерии и способы определения результативности**

Основным методом определения результативности реализации программы являются **тестирование (или опрос)** теоретических понятий, **наблюдение, анализ результатов** выполнения практических, творческих проектных работ, **результаты участия** в конкурсных мероприятиях различного уровня. Педагог наблюдает за инициативностью включения в процесс общения и обучения учащихся: эмоциональный фон, который сопровождает процесс общения; желание и готовность ребенка воспринять и откликнуться на предложения со стороны взрослых или других ребят. Данные наблюдения анализируются, формулируются выводы и разрабатываются рекомендации.

## **2.7 Формы подведения итогов**

Опрос, контрольное занятие, зачёт, открытое занятие для родителей, выставка, конкурс, самостоятельная работа, презентация творческих работ, защита проектов.

Анализ участия в конкурсных мероприятиях различного уровня.

### 3. Учебно - тематическое планирование (72 часа)

№	тема	количество часов		
		всего		
1	Вводное занятие. Техника безопасности, ознакомление со станками ЧПУ	2	2	0
2	Графический редактор Corel Draw	30	4,5	25,5
3	Графический редактор RD Works	24	8	16
4	Станок лазерной резки	11	2,5	8,5
5	Сборка изделия	5	0	5
	Всего	72	17	54

#### Содержание деятельности (72 часа)

##### Тема 1 Вводное занятие. Техника безопасности, ознакомление со станками ЧПУ

Вводное занятие. Техника безопасности, ознакомление с лазерным станком ЧПУ

Техника безопасности, ознакомление фрезерным станком ЧПУ

##### Тема 2 Графический редактор Corel Draw

Введение, ознакомление, настройки панели инструментов.

Импортирование/экспортирование файлов. Рисование, работа с векторами и узлами.

Создание простейших фигур, преобразование в кривую. Работа с форматами CDR, DXF, EPS.

Импорт, разгруппировка макета, редактирование формы объекта.

Работа с контуром макета. Объединение элементов в один объект.

Создание замкнутого контура. Сохранение макета в ранних версиях.

Экспортирование макета в формат DXF. Рисование, работа с векторами и узлами.

Создание изделия "Коробочка для чая" Отрисовка внутренних узоров.

Рисование, работа с векторами и узлами. Создание изделия

"Коробочка для чая" Создание текста, преобразование в кривую.

Создание пазов для сборки коробочки.

Создание изделия "Шкатулка". Проработка основных элементов.

Создание паза для сборки.

### **Тема 3 Графический редактор RD Works .**

Введение, ознакомление с программой. Установка соединения с лазерным станком с ЧПУ.

Ознакомление с типами резки. Импорт макета в формате DXF.

Центрирование макета на рабочем поле. Задание цвета на векторах для различных типов обработки материала. Задание мощности и скорости для

резки макета. Резка макета на станке. Используемый материал фанера

толщиной 4мм. Задание мощности и скорости для гравировки макета.

Гравировка макета на станке. Задание мощности и скорости для нанесения контура обработки. Решение задачи по некорректной резке. Ознакомление с панелью управления станка.

### **Тема 4 Станок лазерной резки**

Юстировка лазерного луча. Решение задачи по некорректной резки.

Подтяжка ременной передачи портала и каретки лазерного станка. Смазка линейных направляющих.

Загрузка макета "Коробочка для чая". Настройка фокусного расстояния до материала. Загрузка макета "Коробочка для чая". Настройка фокусного расстояния до материала. Резка макета.

#### **Тема 5 Сборка изделия**

Сборка изделия "Коробочка для чая".

#### **4. Учебно - тематическое планирование (180 часов)**

<b>№ темы</b>	<b>тема</b>	<b>количество часов</b>
1	Вводное занятие. Техника безопасности, ознакомление со станками ЧПУ	12
2	Графический редактор Corel Draw	51
3	Графический редактор RD Works	30
4	Станок лазерной резки	24
5	Сборка изделия	18
6	ПО Artcam	42
7	Фрезерный станок с ЧПУ	12
8	ПО Mach3	18
9	Обслуживание станков	3
10	Итоговое занятия	6
	<b>Итого</b>	<b>216</b>

#### **Содержание деятельности (180 часов)**

## **Тема 1 Вводное занятие. Техника безопасности, ознакомление со станками ЧПУ**

Вводное занятие. Техника безопасности, ознакомление с лазерным и фрезерным станком ЧПУ.

## **Тема 2 Графический редактор Corel Draw**

Введение, ознакомление, настройки панели инструментов.

Импортирование/экспортирование файлов. Рисование, работа с векторами и узлами. Создание простейших фигур, преобразование в кривую. Работа с форматами CDR, DXF, EPS. Импорт, разгруппировка макета, редактирование формы объекта. Работа с контуром макета. Объединение элементов в один объект. Создание замкнутого контура. Сохранение макета в ранних версиях. Создание изделия "Коробочка для чая" Отрисовка внутренних узоров. Создание текста, преобразование в кривую. Создание пазов для сборки коробочки.

## **Тема 3 Графический редактор RD Works .**

Введение, ознакомление с программой. Установка соединения с лазерным станком с ЧПУ.

Ознакомление с типами резки. Импортирование макета в формате DXF. Центрирование макета на рабочем поле. Задание цвета на векторах для различных типов обработки материала. Задание мощности и скорости для резки макета. Резка макета на станке. Задание мощности и скорости для гравировки макета. Гравировка макета на станке. Задание мощности и скорости для нанесения контура обработки. Решение задачи по некорректной резке. Ознакомление с панелью управления станка.

## **Тема 4 Станок лазерной резки**

Юстировка лазерного луча. Решение задачи по некорректной резке.  
Подтяжка ременной передачи портала и каретки лазерного станка. Смазка линейных направляющих. Загрузка макета. Настройка фокусного расстояния до материала. Резка макета.

### **Тема 5 Сборка изделия**

Сборка изделий "Коробочка для чая", "Любимой маме", "Семейная фоторамка", "Цветочек", брелок "Ко Дню Победы", "Пилястра", "Балясина".

### **Тема 6 ПО Artcam**

ПО Artcam. Введение, ознакомление с рабочей средой. Задание рабочей плоскости, размера, ориентации и системы отсчета координат.

Импортирование векторов, задание стратегии резки. Создание УП.

Настройка параметров для резки векторов в различных режимах (Снаружи, внутри, вдоль) G-код. Импортирование рельефа. Создание траектории черновой обработки. Понятия "Подача врезания", "Скорость подачи"

Создание УП черновой обработки. Подбор и выбор инструмента. Изменение параметров инструмента. Понятие "Толщина прохода", "Начальная глубина" "Конечная глубина.

### **Тема 7 Фрезерный станок с ЧПУ**

Ручное управление станком. Холостые переезды. Понятия "Абсолютный ноль" "Машинный ноль". Обзор возможностей 4-оси. Гравировка текста на поверхности заготовки.

### **Тема 8 ПО Mach3**

Загрузка G-кода, резка на фрезерном станке с ЧПУ. Установка 0 по оси Z, Установка заготовки в поворотную ось.

### **Тема 9 Обслуживание станков**

Обслуживание станков. Смазка, чистка.

## **Тема 10 Итоговое занятие**

Демонстрация лучших творческих работ. Подведение итогов. Перспективы обучения на следующий учебный год.

### **5. Методическое обеспечение**

#### **Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

*Оборудование учебного кабинета:*

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- комплект учебно-методической документации.

*Технические средства обучения:*

- компьютер с лицензионным программным обеспечением
- мультимедийный проектор, экран.

Лаборатория станков с ЧПУ.

Оборудование: фрезерный станок с ЧПУ, станок для лазерной резки и гравировки.

#### **Формы, методы и технологии обучения**

В программе предусматривается сочетание различных форм работы с обучающимися: фронтальная, групповая, индивидуальная, самостоятельная, дистанционная. Современные компьютерные технологии используются для консультирования учащихся, получения возможности изучения

дополнительных материалов самостоятельно или выполнение практических заданий самостоятельно в случае долгого отсутствия учащегося, а также дистанционная совместная деятельность над проектами.

### **Методы обучения на занятии:**

1. Словесный.
2. Наглядный.
3. Практический.

**Словесный метод.** В основе этого метода, как источника информации положено слово. Поэтому для изучения материала используется рассказ, беседа, работа с интернет-источником.

**Наглядный метод.** Он делится на 2 группы - иллюстрационный и демонстрационный. Этот метод дает наиболее полное представление о процессе работы (сопровождается разъяснением, пояснением, указанием, инструкцией в ходе наблюдения).

**Практический метод.** Выявляет эффективность и прочность усвоения умений и навыков. Цель этого метода: основываясь на прочных знаниях, отработанных умениях и навыках детей, научить их применять на практике полученные теоретические знания.

Основным методом работы по программе «ЧПУ технологии» является практическая работа.

Педагог, реализующей данную программу, использует в своей деятельности педагогические образовательные технологии:

**лично-ориентированные** технологии (предполагает ориентацию на личность обучающегося, его интеллектуальное развитие и развитие целостной личности);

**технологии тестового** обучения ориентированы на развитие интеллектуальных, умственных способностей детей или отслеживание результатов обучения;



**проектное обучение** - используется для защиты индивидуальных проектов;

**компьютерные технологии** при работе по данной программе являются не только средством, но и предметом изучения. Учащийся знакомится с возможностями использования компьютерных технологий в других сферах деятельности.

Все учащиеся получают навык самостоятельной работы, формируются навыки делового общения. Результаты работы обсуждаются со всеми учащимися и педагог делает обобщающий вывод.

Целью обучения является развитие личности, ее самосознание, самореализация.

Учащиеся не боятся делать ошибки, свободно обсуждают проблемы, взаимодействуют друг с другом, видят в педагоге источник опыта, знаний, старшего члена группы. К методам, стимулирующим “свободу учения” относятся:

- постановка проблем для решения их как реальных, а не учебных;
- использование разных источников знаний - людей, опытов, книг;
- организация работы в группах разного состава;
- организация учения как исследования.

Одной из важнейших задач образовательной программы является воспитание дружного коллектива. Эту задачу можно решить, включая учащихся в коллективную деятельность при подготовке к участию различных мероприятий: в составе команд в конкурсах различного уровня, подготовка и проведение выставок работ учащихся.

## **6. Список источников.**

### Основные источники:

1. Серебrenицкий П.П. Программирование для автоматизированного оборудования: учебник для средн. проф. учебных заведений. - М.:Высш. нк. 2013 - 592с.
2. Сибикин М.Б. Технологическое оборудование: Учебник. - М.: ФОРУМ: ИНФРА – М., 2008.
3. Схитладзе А.Г., Новиков В.Ю. Технологическое оборудование машиностроительных производств.: Учебник.- М.: Машиностроение, 2015.
4. Черпаков Б.И., Альеревич Т.А. Металлорежущие станки: Учебник.- М. Академия, 2013г.

### Справочники:

1. Справочник технолога-машиностроителя, в 2-х томах. /Под ред. А.М. Дальского, А.Г.Косиловой и др. - М.: Машиностроение, 2013.

### Дополнительные источники:

1. Холодкова А.Г. Общая технология машиностроения. - М.: Издательский центр «Академия», 2015.

### Периодические издания:

1. Технология машиностроения: Обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал.- Изд. центр «Технология машиностроения», 2009-2011

#### 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 фирмы Siemens. Форма доступа:  
<http://www.siemens.com/entry/ru/ru/>
4. Электронный ресурс фирмы Heidenhain. Форма доступа:  
<http://www.heidenhain.ru/>