



Министерство образования и молодежной политики Свердловской области  
Департамент образования Администрации города Екатеринбурга

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ЛИЦЕЙ № 180 «ПОЛИФОРУМ»**

---

620073, г. Екатеринбург, Крестинского, 43 тел. (факс): 8(343) 218-48-58, email:  
sch180@mail.ru

Утверждено  
приказом № 421 от 10.07.2023г.

директор МАОУ лицей №180

\_\_\_\_\_ А.В. Крылов  
вступает в силу с 01.09.2023

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«ОСНОВЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ  
ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ. СТАНКИ С  
ЧПУ»**

для детей 14-16 лет

Направленность программы: **техническая**

Срок реализации: **1 год**

Разработчик: **Муфтахутдинов Андрей Михайлович,**  
педагог дополнительного образования

Екатеринбург  
2023 год

## I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Основы автоматизированной обработки материалов. Станки с ЧПУ» разработана для системы дополнительного образования лицей и направлена на формирование инженерного мышления, приобщение обучающихся к техническому творчеству.

Программа разработана в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации".

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.11.2018г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 N 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 N 196;

- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" (далее - СанПиН);

- Письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 г. №09-3242 «О направлении информации (вместе с Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».

- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 г., утверждённой распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р;

- Приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 г. №186 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ проектированию дополнительных общеразвивающих программ».

- Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах МАОУ лицей №180.

Одной из приоритетных задач современной школы является создание необходимых и полноценных условий для личностного развития каждого обучающегося. Специализация оператора станков с числовым программным управлением (далее по тексту ЧПУ) сочетает в себе множество умений, навыков и способностей каждого отдельного ученика. Необходимо уметь программировать станки на выполнение определенных задач, заниматься

наладкой, обслуживанием и управлением этих станков. Для этого существует специально подготовленная база, где слушатели получают необходимые теоретические знания и практические навыки работы на станках ЧПУ. Для успешной работы на станках обучающиеся осваивают: настройки станка, редактирование и формирование программ обработки различных деталей. Не надо думать, что для освоения данной специальности необходимо быть программистом или знать программирование, как отдельную науку. Под программированием станков с ЧПУ подразумевается комплекс мероприятий, направленных на настройку станка под выполнение определенных технических или творческих задач.

Из всех особенностей необходимо подчеркнуть главные – сосредоточенность, внимательность и терпение. Учащийся проходит обучение по специально разработанной программе, где учитываются данные особенности подготовки, чтобы на практике специалист смог реализовать себя лично и полученные знания самым эффективным и прогрессивным способом. Данная отрасль интенсивно развивается и модернизируется и потому оператор станков с ЧПУ – это своего рода, профессия будущего, освоив и получив которую вы обеспечиваете себя работой на долгие годы вперед.

### **Общая характеристика программы**

Комплект заданий «Основы автоматизированной обработки материалов. Станки с ЧПУ» позволяет обучающимся работать в качестве юных исследователей, инженеров, математиков и программистов, предоставляя им инструкции, инструментарий и задания для межпредметных проектов. Обучающиеся формируют представление о возможностях работы на фрезерном станке через изучение теоретического материала и выполнения практического задания.

Теоретическая часть программы включает в себя следующие разделы:

- Охрана труда и техника безопасности
- Программирование обработки.
- Технологический процесс обработки деталей.
- Основы эффективного программирования
- Конструкторско-технологическая подготовка.
- Контроль обработки поверхности деталей контрольно-измерительными приборами и инструментами.

Практическая часть обучения на ЧПУ даёт следующие навыки:

- Интегрирование различных школьных предметов в учебном курсе
- Контроль обработки поверхности деталей контрольно-измерительными приборами и инструментами.

- Устранение мелких неполадок в работе инструмента и приспособлений.

- Изготовление отверстий сквозных и глухих — сверление, рассверливание, развертывание, нарезание резьбы.

- Фрезерная обработка наружного контура.

«Основы автоматизированной обработки материалов. Станки с ЧПУ»

открывает новые возможности для реализации новых образовательных компетенций, овладения новыми навыками и расширения круга интересов. Овладение компьютерным программным обеспечением, автоматизированным оборудованием, а также ручным инструментом; формирования и развития творческих способностей; формирование целостности представления пространственного моделирования и проектирования объектов; умения выполнять геометрические построения и чертежи.

***Цель программы:***

Создание необходимых условий для позитивной социализации и профессионального самоопределения обучающихся; популяризации престижа рабочих профессий; овладение компьютерным программным обеспечением, автоматизированным оборудованием, а также ручным инструментом; формирования и развития творческих способностей учащихся, выявления и поддержки талантливых учащихся; удовлетворения индивидуальных потребностей учащихся в занятиях техническим творчеством.

***Задачи программы:***

*Образовательные:*

- выявить и развить интерес обучающихся к работе на фрезерных станках;
- сформировать знания учащихся по созданию и моделированию деталей;
- принимать самостоятельно конструкторские решения;
- получить первоначальные навыки трехмерной печати, резки и гравировки, фрезеровки;

*Развивающие:*

- развивать технические способности и конструкторские умения обучающихся, связанные с расчетом и изготовлением деталей;
- развивать образно-пространственное мышление, умения самостоятельного подхода к решению различных задач, развитие конструкторских, технических способностей учащихся;
- развивать интерес учащихся к выбранному профилю деятельности;

*Воспитательные:*

- научить действовать коллективно в составе команды;
- формировать волевые качества, такие как собранность, настойчивость, эмоциональная уравновешенность;
- создавать условия для самоопределения учащихся в профессиональном выборе;
- выработать стремление к достижению высоких результатов;
- воспитать уважение к инженерному труду.

***Обоснование программы***

Программа «Основы автоматизированной обработки материалов. Станки с ЧПУ» разработана для детей 14-16 лет с учетом физиологических, возрастных, психологических и творческих особенностей обучающихся. Количество учебных часов в неделю - 3. Продолжительность занятия – 1,5 часа. Общее количество часов, предусмотренных на изучение программы составляет 105 часов.

Форма занятий – групповая, индивидуальная. Программа направлена на

овладение первого опыта фрезерования на учебных станках с ЧПУ.

*В процессе работы над проектами последовательно решаются задачи различного характера:*

*Обучающие*

- обучить проектированию, созданию и редактированию моделей объектов и чертежей;
- познакомить с предметом автоматизированного проектирования;
- сформировать практические навыки работы в области обработки материалов на станках с ЧПУ;
- обучить возможностям проектирования моделей для реализации собственных творческих замыслов;
- сформировать навыки индивидуальной и групповой деятельности в разработке и реализации проектов;

*Развивающие*

- способствовать развитию творческих способностей, используя современные ИКТ-технологии и прикладные программы;
- способствовать развитию интереса к использованию компьютера и станка с ЧПУ как средства реализации творческих замыслов и коммуникативных потребностей;
- способствовать расширению кругозора в области современных информационных технологий;
- способствовать формированию высокой мотивации к получению инженерного образования;

*Воспитательные*

- воспитывать поведенческие мотивы при работе с компьютером и станком;
- формировать мотивацию успеха и достижений, творческой самореализации на основе организации предметно-преобразующей деятельности;
- воспитывать сознательную дисциплину, аккуратность.

## **II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **1. Вводное занятие .**

Правила, поведение и техника безопасности в кабинете и при работе с фрезерными станками. Основные правила работы с персональным компьютером.

### **2. Изучение устройства фрезерного станка.**

Устройство фрезерного станка. Понятие «фрезерование». Классификация фрезерования Типы инструмента. Виды работ, выполняемых на станке. Параметры режимов резания и определение основного времени. Основы черчения: виды линий.

Настройка и запуск фрезерного станка. Изготовление деталей начальной сложности.

### **3. Система ЧПУ.**

Система ЧПУ. Автоматизация процесса. Система координат станка. Нулевая точка станка и направление перемещений.

### **4. Программное обеспечение LINUX CNC.**

Перечень терминов и их обозначение. Интерфейс программы Linux CNC. Основные параметры вкладки «Ручное управление» (Выполнение). Основные параметры вкладки MDI. Сочетания клавиш для быстрого доступа к некоторым функциям. Работа с программой для запуска станка. Назначение клавиш при работе с программой.

### **5. Конструирование и программирование заданных моделей.**

Начало данных программ написано учителем, объяснено обучающимся и показано на схематичном рисунке. Продолжение программы обучающиеся должны закончить сами.

### **6. Индивидуальная проектная деятельность.**

Разработка собственных моделей в группах. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализоваться проект. Конструирование модели, её программирование. Презентация моделей. Выставка.

### **7. Итоговое занятие.**

Повторение изученного ранее материала. Подведение итогов за год.

### III. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМЫ	Общее количество часов	В том числе	
			практика	теория
1.	Вводное занятие. ТБ.	1,5	-	1,5
2.	Изучение устройства и принципа работы фрезерного станка с ЧПУ	3	1,5	1,5
3.	Подготовка и управление фрезерным станком с ЧПУ, материалы и фрезы	4,5	1,5	3
4.	Программное обеспечение LINUX CNC.	3	1,5	1,5
5.	Конструирование и программирование заданных моделей.	58	30	28
6.	Индивидуальная проектная деятельность.	30	20	10
7.	Итоговое занятие.	5	3	2
<b>ИТОГО:</b>		<b>105</b>	<b>57,5</b>	<b>47,5</b>

После освоения программы документ об образовании не выдается.

### IV. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

#### Предметные результаты

В результате освоения программы обучающиеся:

будут знать:

- технику безопасности в ЦДО;
- 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; - стремление использовать свои возможности;

- трудолюбие, усидчивость, аккуратность, умение работать в коллективе;

- самостоятельность мышления.

### **Оценка уровней освоения программы**

<b>Уровни</b>	<b>Параметры</b>	<b>Показатели</b>
<b>Высокий уровень (80-100%)</b>	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

Уровни	Параметры	Показатели
		материалов и создания прототипов. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища
<b>Средний уровень (50-79%)</b>	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
<b>Низкий уровень (меньше 50%)</b>	Теоретические знания	Учащийся владеет минимальными 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. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.

## V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№	Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения	Необходимое количество	Примечания
1	2	3	4
<b>ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНЫЕ СРЕДСТВА</b>			
1.	Программное обеспечение	-	На каждом ноутбуке
<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ</b>			
1	Доска меловая	1	
2	Доска маркерная	1	
3	Проектор	1	
4	Компьютер	4	+1 (учительский)

5	Фрезерный станок с ЧПУ	4	
	<b>СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ УЧЕБНАЯ МЕБЕЛЬ</b>		
	Стол ученический	4	+1 (учительский)
	Стул ученический	24	+1 (учительский)
	Стол большой	2	
	Стеллаж-шкаф	4	