

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Центр образования № 7»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель СПДО
МАОУ «ЦО №7»

Е.В. Волкова
01.07.2021 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МАОУ «ЦО №7»

О.Ф. Гудкова
Приказ №83-Д от 01.07.2021 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03417B87006AADEB9C498CA259CF814B02
Владелец: Гудкова Ольга Федоровна
Действителен: с 19.07.2021 до 19.07.2022

педагог дополнительного образования
Федосов Евгений Михайлович

«Станки с ЧПУ»

дополнительная общеразвивающая программа технической
направленности

для детей 10-17 лет

срок реализации 9 месяцев

Нижняя Салда
2021

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

№		стр.
1.	Пояснительная записка	3
2.	Цель и задачи общеразвивающей программы	4
3.	Содержание общеразвивающей программы Учебно-тематический план Содержание курса	4
4.	Планируемые результаты	9
5.	Условия реализации программы Материально-техническое обеспечение программы Информационное обеспечение Кадровое обеспечение Методические материалы	10
6.	Формы аттестации/контроля и оценочные материалы	11
7.	Список литературы	12
8.	Приложения	13

1. Пояснительная записка

Направленность.

Дополнительная общеразвивающая программа имеет техническую направленность.

Актуальность.

В настоящее время возросло стремление детей осваивать новые технологии с использованием станков с ЧПУ: фрезерных, лазерных, 3d принтеров. Новые технологии предусматривают изготовление изделий высокого качества из пластика, мягких металлов и древесины, которые значительно облегчают труд человека. Станки с ЧПУ ускоряют процесс обработки и создания деталей и различных изделий. Всё что ребенок может вообразить в своих мыслях, сможет воплотить в реальность на многопрофильных станках с ЧПУ.

Программа реализуется с использованием дистанционных технологий и электронных средств обучения.

Отличительные особенности данной программы.

Программа направлена на раннюю профессиональную ориентацию. Особенностью обучения по программе является изучение и использование на практике станков с ЧПУ и 3d принтеров.

Характеристика программы.

Форма обучения	Срок освоения программы	Срок реализации программы	Общее количество учебных часов	Теоретические занятия (из общего объема) часов	Практические занятия (из общего объема) часов
Очно-заочная	9 месяцев	34	136	47,5	88,5
Режим занятий			Адресат общеразвивающей программы		
Кол-во занятий в неделю	Продолжительность одного занятия (часы)		Возраст обучающихся (лет)	Кол-во обучающихся по программе в группе (человек)	
2	2		10–17 лет 11 мес.	5 - 7	

Уровень программы– базовый.

Виды занятий– Фронтальная беседа. Самостоятельная работа.

Формы подведения результатов – практическое занятие, открытое занятие, беседа.

2. Цель и задачи общеразвивающей программы.

Цель образовательной программы: овладеть начальными знаниями, необходимыми для работы на современных станках с ЧПУ.

Задачи общеразвивающей программы:

Обучающие:

- углубление и закрепление технологических знаний, умений и навыков, полученных при изучении программ управления;
- знакомство учащихся с техническими и технологическими достижениями в промышленности;
- развитие креативности, самостоятельности и активности в процессе самостоятельной работы над объектами технического и художественного творчества;
- использования ресурсов Интернета, работы со справочной литературой.

Развивающие:

- развивать знания и навыки работы в графических редакторах;
- развивать логическое мышление;
- развивать навыки мелкой моторики рук, точность координации движений.

Воспитательные:

- постановки цели деятельности и стремление к ее достижению;
- воспитание технической грамотности;
- формирование коммуникативных навыков.

3. Содержание общеразвивающей программы.

Учебно-тематический план

№ п.п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма занятия	Форма аттестации/контроля
		теория	практика	всего		
1	Введение. Техника безопасности. Обзор станка.	2	-	2		Фронтальная беседа.
2	Электрическая схема станка с ЧПУ.	1,5	0,5	2	Комбинированное занятие	Фронтальная беседа. Самостоятельная работа.
3	Кинематическая схема станка с ЧПУ.	1,5	1	2,5	Комбинированное занятие	Фронтальная беседа. Самостоятельная

						работа.
4	Освоение программы NeStudio V5.5.60.	2	4	6	дистант	Фронтальная беседа. Самостоятельная работа.
5	Настройка геометрии стола.	1,5	2,5	4	Комбиниро- ванное занятие	Фронтальная беседа. Самостоятельная работа
6	Контрольно-измерительные инструменты: основные виды мерительных приборов в машиностроении.	2	2	4	Комбиниро- ванное занятие	Фронтальная беседа. Самостоятельная работа
7	Виды режущего инструмента и методы подбора режимов резания.	2,5	1,5	4	Комбиниро- ванное занятие	Фронтальная беседа. Самостоятельная работа.
8	Крепление и базирование заготовок на фрезерных станках.	1,5	2,5	4	Комбиниро- ванное занятие	Фронтальная беседа. Самостоятельная работа.
9	Освоение программы CorelDRAW	6	12	18	дистант	Фронтальная беседа. Самостоятельная работа.
10	Задание нулевой точки при фрезерной, лазерной обработке.	1,5	2	3,5	Комбиниро- ванное занятие	Фронтальная беседа. Самостоятельная работа.
11	Установка инструмента и его программирование на фрезерном станке с ЧПУ.	1,5	2,5	4	Комбиниро- ванное занятие	Фронтальная беседа. Самостоятельная работа.
12	Программирование обработки контура простой детали на фрезерном станке с ЧПУ.	2,5	5,5	8	Комбиниро- ванное занятие	Фронтальная беседа. Самостоятельная работа.
13	Гравировка текста на деревянной заготовке фрезерным станком.	2,5	5,5	8	Комбиниро- ванное занятие	Фронтальная беседа. Самостоятельная работа.
14	Гравировка контуров рисунка.	2,5	7,5	10	Комбиниро- ванное занятие	Фронтальная беседа. Самостоятельная работа.
15	Устройство 3D принтера.	2,5	1,5	4	Комбиниро- ванное занятие	Фронтальная беседа. Самостоятельная работа.
16	Конструктивные особенности 3D- принтеров.	1	3	4	Комбиниро- ванное занятие	Фронтальная беседа. Самостоятельная работа.
17	Лазерные станки CO2. Устройство. Назначение.	0,5	1,5	2	Комбиниро- ванное занятие	Фронтальная беседа. Самостоятельная работа.
18	Знакомство с управляющей программой лазерного станка CO2. RDWorks V8	4	8	12	дистант	Фронтальная беседа. Самостоятельная работа.
19	Виды древесины для резки и гравировки лазером.	1,5	0,5	2	Комбиниро- ванное занятие	Фронтальная беседа. Самостоятельная работа.
20	Лазерная гравировка на фанере.	3	9	12	Комбиниро- ванное занятие	Фронтальная беседа. Самостоятельная работа.
21	Лазерная резка на фанере.	4	10	14	Комбиниро- ванное занятие	Фронтальная беседа. Самостоятельная работа.
	Подведение итогов года. Обсуждение пройденного материала.		6	6	Практичес- кое занятие	Демонстрация.
	ИТОГО:	47,5	88,5	136		

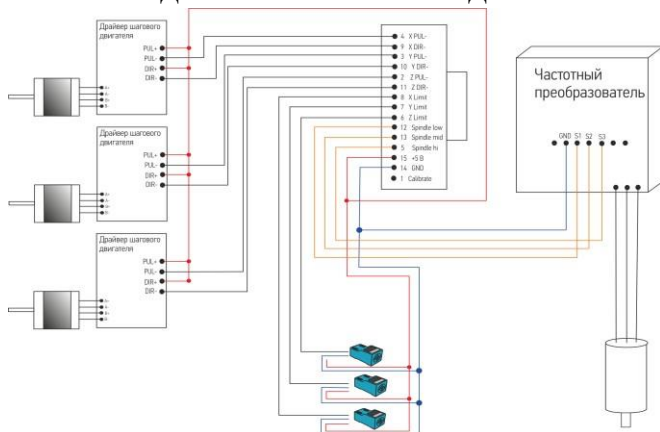
Содержание учебно – тематического плана.

Тема 1. Введение. Правила поведения. Техника безопасности с электроинструментом.

Теория: Правила поведения в лаборатории. Программа и организация занятий. Правила безопасности труда при работе со станками с ЧПУ. Общие организационные вопросы. Литература, рекомендуемая для чтения.

Тема 2. Электрическая схема станка с ЧПУ.

Теория: Контроллер, с помощью которого передаются команды станку шаговым двигателям и шпинделю.



Практика: Визуальный осмотр.

Тема 3. Кинематическая схема станка с ЧПУ.

Теория: Рабочая поверхность, станина, опоры портала, портал, линейные направляющие, шаговые двигатели.

Устройство станка изучается на базе рекомендуемых средств обучения и воспитания Центра образования «Точка роста».



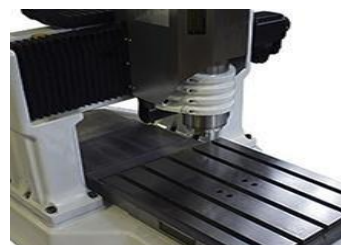
Практика: Знакомство. Визуальный осмотр.

Тема 4. Освоение программы NcStudioV5.5.60.

Теория: Обучение работы с программой о NC Studio.

Практика: Изучение инструкции использования программы.

Тема 5. Настройка геометрии стола.



Теория: Настроить станок с ЧПУ подразумевает его точное соотношение между порталом и столом.

Практика: Настройка учащимися рабочего стола относительно портала.

Тема 6. Контрольно-измерительные инструменты: основные виды мерительных приборов в машиностроении.

Теория: Использование линеек, штангенглубиномеров, щупов обязательно в процессе выпуска заготовок, поэтому нужно знать, что они из себя представляют, какими должны быть, как работают.

Практика: Практическое использование измерительного инструмента.

Тема 7. Виды режущего инструмента и методы подбора режимов резания.

Теория: Выбор режущих инструментов осуществляется в зависимости от метода обработки, формы и размеров обрабатываемой поверхности, ее точности, шероховатости, от обрабатываемого материала, заданной производительности и периода стойкости. Режущие инструменты, особенно для станка с ЧПУ, должны обладать высокой режущей способностью (стабильной размерной стойкостью при высоких режимах резания), обеспечить возможность быстрой и удобной замены, наладки в процессе работы.

Практика: Подбор фрез под управляющую программу и заготовку.

Тема 8. Крепление и базирование заготовок на фрезерных станках.

Теория: Базирование заготовок – придание изделию необходимого положения относительно выбранной координатной системы. Требуемое местоположение достигается при помощи закрепления детали на столе фрезерного станка. После процедуры закрепления заготовка принимает устойчивое положение в трехмерном пространстве, лишаясь 3 степеней свободы: по осям абсцисса, ордината и аппликата. В результате она не сможет перемещаться в выбранной координатной системе.

Практика: Закрепление заготовок.

Тема 9. Освоение программы CorelDRAW .

Теория: Обучение работы в программе векторной графики CorelDRAW.

Практика: Создание макетов для лазерной резки и гравировки CorelDRAW.

Тема 10. Задание нулевой точки при фрезерной, лазерной обработке.

Теория: При разработке технологического процесса обработки детали на станке с ЧПУ необходимо определить исходную точку перемещений, с которой начинается выполнение команд управляющей программы.

Практика: Определение и установка исходной точки.

Тема 11. Установка инструмента и его программирование на фрезерном станке с ЧПУ.

Теория: На фрезерных станках с ЧПУ с ручной сменой первый режущий инструмент ставится до начала обработки заготовки.

Практика: Установка фрез в цанговый зажим.

Тема 12. Программирование обработки контура простой детали на фрезерном станке с ЧПУ.

Теория: Стратегия контурной обработки используется для черновой или чистовой контурной обработки деталей произвольной формы. Суть стратегии заключается в удалении припуска за счет проходов фрезы по контурам, созданным путем “смещения” границ текущего слоя по Z.

Практика: Создание управляющей программы.

Тема 13. Гравировка текста на деревянной заготовке фрезерным станком.

Теория: Гравировкой принято называть любой процесс, связанный с нанесением текстов путем неполного погружения гравировального инструмента в деревянную заготовку.

Практика: Создание управляющей программы, выполнение гравировки.

Тема 14. Гравировка контуров рисунка.

Теория: Гравировкой принято называть любой процесс, связанный с нанесением рисунка путем неполного погружения гравировального инструмента в деревянную или пластиковую заготовку.

Практика: Создание управляющей программы, выполнение гравировки.

Тема 15. Устройство 3D принтера.

Теория: FDM-3D-принтеры состоят из печатающей головки, рабочего стола, механизмов перемещения, вентиляторов, рамы и управляющей электроники. Основным конструктивным элементом является печатающая головка, которая состоит из экструдера и нагревателя. Устройство 3D принтера изучается на базе рекомендуемых средств обучения и воспитания Центра образования «Точка роста».

Практика: Включение в работу. Слайсинг модели. Загрузка управляющей программы.

Тема 16. Конструктивные особенности 3D-принтеров.

Теория: Конструктивные особенности 3D-принтеров. Принцип работы 3D-принтера основан на законах кинематики. Выделяют несколько схем 3D-печати, исходя из перемещений платформы и печатающей головки, которые могут двигаться относительно друг друга в различных плоскостях. Устройство станка изучается на базе рекомендуемых средств обучения и воспитания Центра образования «Точка роста».

Практика: Показ слайдов с информацией о составных частях и особенностях конструкции 3D-принтеров. Сборка кинематической схемы с использованием образовательного набора по механике, мехатронике и робототехнике.

Тема 17. Лазерные станки CO2. Устройство. Назначение.

Станки для лазерной резки применяются для бесконтактной обработки различных материалов с высокой точностью. Аналогов по уровню технологии, качеству резки или гравировки и удобству управления нет. Обработываемые заготовки после проведения работ не требуют доработок.
Практика: Обзор лазерных резально-гравировальных аппаратов.

Тема 18. Знакомство с управляющей программой лазерного станка CO2 RDWorks V8.

Теория: В основном состоит из практики по работе с управляющей программой.

Тема 19. Виды древесины для резки и гравировки лазером.

Теория: Древесина хорошо режется лазером на приличной для такого рода материала скорости (5-15 мм/с в зависимости от породы и толщины листа, причем листы из деревьев хвойных пород режутся лучше). У древесины из некоторых лиственных пород дерева возможно обугливание края при резке, поэтому материал перед обработкой стоит протестировать, чтобы подобрать наиболее выгодный режим. Вообще цвет края реза может зависеть от толщины листа. Кроме того для получения качественного изделия иногда важно учитывать размер и направление древесных волокон.

Практика: Выбор качественной заготовки, определение размеров, направление древесных волокон.

Тема 20. Лазерная гравировка на фанере.

Теория: Полезные советы по резке и гравировке (защита от дыма/нагара, предварительные настройки, тестовая гравировка заготовки), важность слоев в графических редакторах, разница лазерной гравировки растрового изображения и векторного, расфокусировка лазерного луча для получения более толстых векторных линий.

Практика: Подготовка управляющей программы и гравировка.

Тема 21. Лазерная резка на фанере.

Теория: Полезные советы по резке и гравировке (защита от дыма/нагара, предварительные настройки, тестовая резка заготовки), важность слоев в графических редакторах, разница лазерной резки растрового изображения и векторного, расфокусировка лазерного луча для получения более толстых векторных линий.

Практика: Подготовка управляющей программы и резка.

Подведение итогов работы за год.

Демонстрация создания управляющей программы. Гравировка, фрезировка, резка заготовки на станках с ЧПУ.

4. Планируемые результаты.

Метапредметные результаты:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- учитывать выделенные педагогом ориентиры действия в новом учебном материале в сотрудничестве с учителем;
- осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- учитывать установленные правила в планировании и контроле способа решения;
- уметь оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- адекватно воспринимать предложения и оценку педагогов, товарищей, родителей и других людей;
- различать способ и результат действия;
- вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе его оценки и учёта характерных ошибок, использовать предложения и оценки для создания нового, более совершенного результата.

Личностные результаты:

- развитие умений оценивать свою работу и работу других;
- честное, самокритичное отношение к своей работе.

Предметные результаты:

Обучающийся должен знать:

- правила и меры безопасности при работе со станками ЧПУ, электрооборудованием;
- основные понятия о системах автоматического регулирования и управления.

Обучающийся должен уметь:

- использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ;
- рассчитывать координаты опорных точек контура детали;
- разрабатывать и внедрять управляющие программы для обработки простых деталей на деревообрабатывающем оборудовании.
- выполнять графические изображения, чертежи.

5. Условия реализации программы.

**Средства обучения и воспитания Центра Образования «Точка роста»
естественно – научной и технологической направленности
технологической лаборатории на базе МАОУ «ЦО №7»**

Помещение для занятий: учебный кабинет.

№	Оборудование	Количество
1	Лазерный станок 4060. Гравер. Резчик	1 шт.
2	Станок с ЧПУ	2 шт.
3	3D принтер TEVO Black Widow	1 шт.
4	Ноутбук для педагога	1 шт.
5	Персональный компьютер для обучающихся	4 шт.
6	Проектор	1 шт.
7	Мобильный флипчарт на роликах магнитно-маркерный	1 шт.
8	Измерительный инструмент: линейка, электронный штангенциркуль	6 шт.
9	Слесарный инструмент: рожковый ключ, шестигранник	3 набора
10	Образовательный конструктор для практики блочного программирования с комплектом датчиков	1 шт.
11	Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике	1 шт.

Информационное обеспечение.

1. Слайды по темам;
2. Фото с содержанием информации по темам;
3. Интернет источники дополнительной информации.

Кадровое обеспечение.

Педагог, работающий по данной программе должен иметь среднее или высшее образование по специализации социальная педагогика, электромеханика, обладать необходимыми знаниями по детской психологии, владеть навыками ИКТ.

Методические материалы.

Литература.

Основные источники:

1. 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, 2005.
- Электронный ресурс «Википедия» www.ru.wikipedia.org

6. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы.

На протяжении всего периода обучения педагог отслеживает результативность программы. Для оценки знаний обучающихся используются следующие формы контроля и аттестации: вводный контроль и аттестация. Вводный контроль проводится с целью выявления уровня подготовки для обучающихся. Вводный контроль проводится в первый месяц учебных занятий. По результатам наблюдений оформляется таблица контроля (Приложение №1). Итоговая аттестация проводится как оценка результатов обучения в конце учебного года. Формы проведения аттестации: умения и навыки, обучающиеся демонстрируют на отчетной выставке творческих работ объединения. По итогам аттестации педагог оформляет протокол (Приложение № 2).

7. Список литературы.

Для педагога:

1. Жолобов, Мрочек, Аверченков: Станки с ЧПУ. Устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка, издательство Флинта, 2020 г.
2. Дереворежущий инструмент. Справочные материалы.
3. Руководство к программе NCStudio.
4. Серебrenицкий П.П. Программирование для автоматизированного оборудования: учебник для средн. проф. учебных заведений. - М.:Высш. нк. 2003 - 592с.

Для обучающихся:

1. Горьков Д. «3Дпечать с нуля», 2017г.
 2. Руководство к программе NCStudio
 3. Электронный ресурс «Студенческая электронная библиотека «ВЕДА».
- Форма доступа: www.lib.ua-ru.net

Вводный контроль

№ пп	Фамилия, имя обучающ егося	Знает ли технику первичн ой электроб езопасно сти	Знает ли технику пожарно й безопасн ости	Имеет ли первичн ые знания о кордина тных плоскост ях	Знает ли что такое управля ющая програм ма	Знаком ли с устройст вом фрезерн ого станка с ЧПУ	Исполь зовани е програ ммы NC Studio	Умение выставить «Ноль» по оси Z, после смены инструмен та	Сред ний балл
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

Баллы:

Умею (знаю) с чьей-то помощью (3).

Умею (знаю), но в зависимости от сложности материала (4).

Умею (знаю) всегда (5).

Подпись

педагога _____ Федосов Е.М.

**ПРОТОКОЛ РЕЗУЛЬТАТОВ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ПРОГРАМЕ «СТАНКИ С ЧПУ»**

Учебный год	Дополнительная общеобразовательная программа детского творческого объединения	ФИО педагога	Срок реализации	Количество обучающихся в группе	Дата проведения аттестации	Форма проведения

РЕЗУЛЬТАТЫ АТТЕСТАЦИИ

№ п/п	Фамилия, имя ребенка	Возраст (лет)	Результат (уровень освоения)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Критерии оценки результатов:

уровень (высокий, средний, низкий)

Всего аттестовано _____ обучающихся.

Из них по результатам аттестации:

высокий уровень _____ чел.

средний уровень _____ чел.

низкий уровень _____ чел.

Подпись педагога _____

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 226532536287478012381166593962040472429943184021

Владелец Гудкова Ольга Фёдоровна

Действителен с 26.08.2022 по 26.08.2023

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 226532536287478012381166593962040472429943184021

Владелец Гудкова Ольга Фёдоровна

Действителен с 26.08.2022 по 26.08.2023