


Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №23

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ШМО

  
Синицына С.С.  
протокол № 1 от 27.08.25г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МАОУ СОШ №23



**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
«Фрезерование на станках с ЧПУ»**

технологическая направленность

г. Волчанск, 2025г.

## Пояснительная записка

В настоящее время присутствует избыток специалистов экономического и управленческого направлений, а инженерного и технического направлений наоборот, острая нехватка. Технологическому обучению в средней школе уделяется крайне мало времени. Поэтому основной задачей элективных курсов является предпрофессиональная подготовка учащихся.

В нашем современном мире понятие «Производство» неотъемлемо связано с компьютерным моделированием процессов самого производства. В основе своей технология производственного процесса состоит из компьютерного моделирования, грамотного составления и обработки компьютерных файлов и изготовления деталей с помощью станков с числовым и программным управлением (ЧПУ).

Станки с ЧПУ неотъемлемо входят в нашу жизнь. Зарубежный опыт показывает всю целесообразность и рентабельность использования станков с ЧПУ. Во-первых самое основное это снижение производственного брака практически к нулю, т.к. брак возможен только на первоначальном этапе во время составления файлов на изделие, и на втором этапе ввода параметров в станок с ЧПУ. В первом и втором случае эти ошибки легко устранимы. Во-вторых существенное снижение задействованного персонала при производстве.

Мы живем в век, когда компьютер и компьютерные технологии заняли прочное место в нашей жизни. Современное производство так же не обошла всеобщая компьютеризация, и оно нуждается в модернизации своих ресурсов. Станки с ЧПУ значительно отличаются от универсальных станков. При сравнении оказывается, что работать на них много проще и удобнее при владении определенными навыками.

За последние годы процесс переоснащения производств новым оборудованием с ЧПУ приобретает все более возрастающую значимость.

Сейчас процесс перехода на новые технологии и освоения нового оборудования в той или иной степени уже затронул многие предприятия – от частных небольших предприятий до структурообразующих гигантов.

Первооружение дошло и до производств, где выпускают продукцию по давно отлаженному технологическому процессу.

Конечно, переход на обработку деталей на станках с ЧПУ – прогрессивный шаг и дает ряд преимуществ, таких как:

- повышение производительности труда;
- уменьшение количества оборудования и как следствие производственных площадей;
- сокращение количества персонала.
- отказ от некоторых технологических приспособлений и упрощение их конструкции.

Упрощаются требования к рабочим, уже не нужны высококвалифицированные станочники, когда каждый токарь или фрезеровщик по сути являлся и в какой-то степени технологом;

На станках с ЧПУ влияние точности установочного приспособления на точность изготовления сведена практически к нулю, так как приспособление необходимо, чтобы обеспечить исходное, базовое положение заготовки для обработки. В случае сложного пространственного положения детали при обработке применяются многокоординатные станки, где пространственное положение детали задается по программе и обеспечивается кинематикой станка. При необходимости изменений размеров детали нужно лишь внести корректировку в управляющие программы.

## Цели и задачи

**Цель:** формирование интереса к техническим видам творчества, ознакомление учащихся с современным производством посредством моделирования производственной деятельности с использованием станков с ЧПУ, ранняя профессиональная ориентация.

## Задачи

### Предметные:

- ознакомление с фрезерным станком с ЧПУ;
- Познакомить с принципами работы станков с ЧПУ
- ознакомление с основами программирования станков;
- ознакомление со средой управления станками Mach;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями;
- получение навыков программирования;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

### Метапредметные:

- Развить базовые навыки проектирования автоматизированных платформ
- развитие конструкторских навыков
- развитие логического мышления;
- развитие пространственного воображения.

### Личностные:

- Обеспечить необходимые условия для всестороннего развития школьника
- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

### Методы преподавания:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, рассказ, работа с литературой и т.п.);
- метод проблемного изложения;
- частично-поисковый (или эвристический) метод;
- исследовательский метод;
- метод проектов;
- метод обучения в сотрудничестве;
- метод взаимообучения.

### Сроки и целевая аудитория:

Программа рассчитана на 1 год обучения 4 часа в неделю, 7-8-9 классы

## Структура программы

Рассмотрим содержание каждой темы тематического плана.

### ***Тема 1. Основы технологических процессов обработки материалов резанием.***

#### **Основные теоретические сведения**

##### Физические основы обработки металлов резанием

Изучаются основные методы обработки поверхностей деталей машин точением, сверлением, фрезерованием, шлифованием, отделочными, электрофизическими и другими специальными методами обработки.

Сведения о металлорежущих станках, особое место занимают станки с программным управлением и многооперационные.

##### Механизация и автоматизация технологических процессов механической обработки.

Одно из направлений в решении задач автоматизации процессов обработки – программное управление (ПУ) металлорежущими станками. Металлорежущие станки оснащаются числовыми (ЧПУ) видами программного управления (ПУ)

#### **Практические работы**

##### Обработка заготовок на токарных станках

Ознакомление с характерными особенностями метода точения, с типами станков токарной группы. Уясните название и назначение узлов токарно-винторезного станка.

##### Обработка заготовок на сверлильных станках

Ознакомление с характерными особенностями метода сверления.

##### Обработка заготовок на расточных станках

Ознакомление с характерными особенностями метода растачивания.

##### Обработка заготовок на фрезерных станках

Ознакомление с характерными особенностями метода фрезерования. Изучите типы фрезерных станков, элементы и геометрию цилиндрической и торцевой фрез.

##### Обработка заготовок на шлифовальных станках

Шлифование – один из самых распространенных методов окончательной обработки заготовок абразивными инструментами.

Ознакомление с характерными особенностями шлифования.

##### Отделочные методы обработки

Отделочные методы применяются для окончательной обработки и придания поверхностям высокой точности, качества и повышения надежности работы.

### ***2. Общие вопросы программирования и компьютерные программы для моделирования, совместимые со станками с ЧПУ.***

#### **Основные теоретические сведения**

Термины и основные понятия.

Особенности обработки на станках с ЧПУ.

Системы счисления. Программноносители.

Подготовка информации для управляющих программ.

Кодирование информации.

### **Практические работы**

Программа для моделирования CorelDraw, ArtCAM

Основные инструментальные средства программа CorelDRAW и

ArtCAM Решение конструкторско-технологических задач. Решение дизайнерских задач.

Составление компьютерных моделей.

### **3. Структура металлорежущих станков с ЧПУ ( токарный, фрезерный, гравировальный)**

#### **Основные теоретические сведения**

Комплекс «Станок с ЧПУ».

Функциональная схема управления станков с ЧПУ.

Характеристика функций СЧПУ.

Система координат станков с ЧПУ. Размещение координатных систем различных станков с ЧПУ. Связь систем координат для различных станков.

Информационная структура систем числового программного управления (СЧПУ) станками.

Структурно-информационный анализ УЧПУ разных классов, системы классов CNC, DNC, HNC. Модели устройств ЧПУ (УЧПУ)

#### **Практические работы**

Просмотр учебных видеофильмов.

Варианты объектов труда

Рассмотрение моделей УЧПУ начинается со структуры обозначения моделей. Изучаются характеристики моделей, их функциональные особенности.

### **4. Технологические процессы обработки детали на станках с ЧПУ и введения цифровой информации в станок с ЧПУ**

#### **Основные теоретические сведения**

Проектирование токарных операций.

Элементы контура детали и заготовки.

Припуски на обработку деталей. Зоны обработки.

Разработка черновых переходов при токарной обработке основных поверхностей.

Типовые схемы переходов при токарной обработке дополнительных поверхностей. Назначение инструмента для токарной обработки.

Выбор параметров режима резания при токарной обработке.

## **Практические работы**

Системы координат станков с ЧПУ (2D и 3D)

Определение координат профиля

Нулевые и исходные точки станков с ЧПУ

Числовое программное управление станков

Инструменты и приспособления для работы на станках (фрезы, цанги и т.д.)

Коррекция инструмента

Просмотр учебных видео фильмов

Варианты объектов труда

## ***5. Подготовка управляющих программ для станков токарной и фрезерной групп***

### **Основные теоретические сведения**

Ознакомление и изучение вспомогательных программ станков с ЧПУ.

Теоретические основы построения управляющих программ.

Изучение основных способов построения компьютерных программ.

Ознакомление с основными программами для компьютерного моделирования.

Основные программы для компьютерного моделирования. Принцип действия.

### **Практические работы**

Программа для моделирования CorelDraw, ArtCAM

Основные инструментальные средства программа CorelDRAW и ArtCAM

Решение конструкторско-технологических задач. Решение дизайнерских задач.

Составление компьютерных моделей.

Способы введения информации в станок с ЧПУ.

## ***6 Маршрутные технологические процессы и резание деталей на станке с ЧПУ***

### **Практические работы**

Создание компьютерной модели

Настройка параметров станка

Выбор инструмента

Коррекция инструмента

Резание деталей

Финишная обработка деталей;

Контроль готового изделия;

## **7. Тестирование**

Составление технологической документации;

Составление технологических карт, электронной презентации;

Демонстрация навыков у станка.

### **Планируемые (ожидаемые) результаты освоения программы курсов Конструкторская лаборатория "Числовое программное управление" Конструкторская лаборатория "Фрезерование на станках с ЧПУ"**

#### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ УУД**

##### **1. Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- формировать умение слушать и понимать других;
- формировать и отрабатывать умение согласованно работать в группах и коллективе;
- формировать умение строить речевое высказывание в соответствии с поставленными задачами.
- формировать желание решать поставленные задачи собственными силами.

##### **2. Познавательные универсальные учебные действия:**

- формировать умение извлекать информацию из текста и иллюстрации;
- формировать умения на основе анализа рисунка-схемы делать выводы.
- формировать умение применять любые знания к реализации цели.

##### **3. Регулятивные универсальные учебные действия:**

- формировать умение оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей;
- формировать умение составлять план действия на уроке с помощью учителя;
- формировать умение мобильно перестраивать свою работу в соответствии с полученными данными.

## **ЛИЧНОСТНЫЕ УУД**

- формировать учебную мотивацию, осознанность учения и личной ответственности;
- формировать эмоциональное отношение к учебной деятельности и общее представление о моральных нормах поведения;

## **ПРЕДМЕТНЫЕ УУД**

### **У обучающихся будут сформированы:**

- основные понятия современных профессий связанных с компьютерными технологиями;
- этапах выполнения и защиты творческого проекта;
- теоретические знания о свойствах современных технологических материалах;
- знания компьютерных программах предназначенных для работы на станках с ЧПУ;
- видах станков с ЧПУ;

### **Обучающиеся получают возможность научиться:**

- правильно выбирать материал для изготовления того или иного изделия;
- самостоятельно составлять компьютерную модель выбранного изделия при помощи необходимой компьютерной программы;
- вводить необходимые параметры в станок с ЧПУ

## **Система контроля**

<b>Тема контроля</b>	<b>Форма текущего контроля</b>	<b>Форма итогового контроля</b>
ЧПУ станки	Устный опрос назначение основных видов станков ЧПУ	
Составление управляющих программ.	Устный опрос об устройстве моделей, их возможностях и способах программирования ЧПУ	Самостоятельная работа
Моделирование и проектирование в САПР.	Устный опрос о создании моделей, их возможностях.	Самостоятельная работа
Преобразование моделей в управляющую программу.	Устный опрос о назначении программ конверторов, и способах конвертации.	Самостоятельная работа
Работы для участия в соревнованиях	Устный разбор моделей и программ	Проведение соревнования среди учащихя группы
Разработка индивидуальных проектов	Контроль реализации этапов проекта	Защита проекта

### **Условия для реализации программ внеурочной деятельности**

Для реализации программы в школе должны быть следующие материально-технические ресурсы:

*Оборудование учебного кабинета:*

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- методическое обеспечение: авторские презентации, авторские обучающие пособия по конструированию и программированию, обучающие видеоролик

*Технические средства обучения:*

- - компьютер с лицензионным программным обеспечением
- - мультимедийный проектор, экран.
- Лаборатория станков с ЧПУ.
- Мастерская металлообработки
- 

Занятия проводятся в оборудованном классе, где для каждого обучающегося или группы организовано рабочее место с компьютером и свободным местом для сборки моделей. В лаборантской класса выделен отдельный шкаф для хранения наборов. Незавершённые модели хранятся на отдельных полках, в коробках и лотках.

**Календарно-тематическое планирование внеурочной деятельности по курсу:  
Конструкторская лаборатория "Числовое программное управление"**

№	Дата	Тема	Всего часов	Теория	Практика
		<b>Основы технологических процессов обработки материалов резанием</b>	12		
1	3.09 6.09	Физические основы обработки металлов резанием	4	2	2
2	10.09 13.09	Резание, фрезерование, сверление, точение на различных видах станков.	4	2	2
3	17.09 20.09	Механизация и автоматизация технологических процессов механической обработки.	4	2	2
		<b>Общие вопросы программирования и компьютерные программы для моделирования, совместимые со станками с ЧПУ</b>	20		
4	24.09 27.09	Термины и основные понятия.	4	2	2
5	01.10 04.10	Особенности обработки на станках с ЧПУ.	4	2	2
6	08.10 11.10	Подготовка информации для управляющих программ	4	2	2
7	15.10 18.10	Программа для моделирования CorelDraw, ArtCAM	4	2	2
8	22.10 25.10	Составление компьютерных моделей.	4	2	2
		<b>Структура металлорежущих станков с ЧПУ (токарный, фрезерный, гравировальный)</b>	12		
9	29.10 01.11	Функциональная схема управления станков с ЧПУ.	4	2	2
10	12.11 15.11	Характеристика функций ЧПУ	4	2	2
11	19.11 22.11	Система координат станков с ЧПУ	4	2	2

№	Дата	Тема	Всего часов	Теория	Практика
		<b>Технологический процессы обработки детали на станках с ЧПУ и введение цифровой информации в станок с ЧПУ</b>	24		
12	26.11 29.11 03.12 06.12	Проектирование токарных операций.	8	4	4
13	10.12 13.12 17.12 20.12	Назначение инструмента для токарной обработки. Выбор параметров режима резания при токарной обработке.	8	4	4
14	24.12 27.12 27.12 10.01	Инструменты и приспособления для работы на станках (фрезы, цанги и прочая оснастка.)	8	4	4
Итого:			68		

**Календарно-тематическое планирование внеурочной деятельности по курсу:  
Конструкторская лаборатория "Фрезерование на станках с ЧПУ"**

№	Дата	Тема	Всего часов	Теория	Практика
		<b>Подготовка управляющих программ для станков токарной и фрезерной групп</b>	24		
1	17.01 21.01	Основные программы для компьютерного моделирования. Принцип действия	4	1	3
2	24.01 28.01 31.01 04.02	Программа для моделирования CorelDraw, ArtCAM	8	2	6
3	07.02 11.02 14.02 18.02	Решение конструкторско-технологических задач. Решение дизайнерских задач.	8	2	6
4	21.02 25.02	Способы введения информации в станок с ЧПУ.	4	2	2
		<b>Маршрутные технологические процессы и резание деталей на станках с ЧПУ</b>	14		
5	28.02 04.03 07.03 11.03	Составление компьютерных моделей.	4	1	3
6	14.03 18.03 21.03 01.04	Настройка параметров станка	4	2	2
7	04.04 08.04	Выбор инструмента. Коррекция инструмента	2	1	1
8	11.04 15.04 18.04 22.04	Резание деталей. Финишная обработка деталей.	4	1	3
№	Дата	Тема	Всего	Теория	Практика

			часов		
		<b>Выполнение проекта по фрезеровке станка с ЧПУ.</b>	30		
9	25.04 29.04	Выбор индивидуальной траектории проектной деятельности, обоснование проекта.	4	2	2
10	06.05 13.05	Создание и подбор узлов и деталей проекта.	6	2	4
11	16.05 20.05	Оформление технической документации проектной деятельности.	10	5	5
12	23.05 23 05	Создание презентационных материалов к защите индивидуальных проектов.	6	4	2
13	27.05 27.05	Защита и презентация проектов.	4		4
Итого:			68		

## Литература

### **Основные источники:**

1. Серебrenицкий П.П. Программирование для автоматизированного оборудования: учебник для средн. проф. учебных заведений. - М.:Высш. нк. 2003 - 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, 2005.
4. Черпаков Б.И., Альперович Т.А. Металлорежущие станки: Учебник.- М. Академия, 2003г.

### **Справочники:**

1. Справочник технолога-машиностроителя, в 2-х томах. /Под ред. А.М. Дальского, А.Г.Косиловой и др. - М.: Машиностроение, 2003.

### **Дополнительные источники:**

1. Холодкова А.Г. Общая технология машиностроения. - М.: Издательский центр «Академия», 2005.

### **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/>