

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.14 ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ  
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

для специальности  
среднего профессионального образования  
**22.02.06 Сварочное производство**  
Базовая подготовка

## Оглавление

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>5</b>
1.3. Область применения рабочей программы .....	5
<b>1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3 Цели и задачи программы – требования к результатам освоения рабочей программы .....</b>	<b>5</b>
1.5. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины: .....	7
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>8</b>
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы .....	8
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины .....	9
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>13</b>
3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению .....	13
3.2. Информационное обеспечение обучения.....	13
3.3 Общие требования к организации образовательного процесса .....	14

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является вариативной частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 22.02.06 Сварочное производство, приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 апреля 2014г. № 360) .Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в программах дополнительного профессионального образования (в программах повышения квалификации и переподготовки) специалистов в области машиностроения.

## 1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

дисциплина входит в профессиональный цикл.

## 1.3 Цели и задачи программы – требования к результатам освоения рабочей программы

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (далее - УП);
- рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали;
- заполнять формы сопроводительных документов;
- выводить УП на программноносители, заносить УП в память системы ЧПУ станка;
- производить корректировку и доработку УП на рабочем месте.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

**знать:**

методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве

**Уметь:**

-пользоваться справочной и исходной документации при написании управляющих программ (УП);

- рассчитывать траектории и эквидистанты инструментов, - их исходные точки, координаты опорных точек контура детали;

- заполнять формы сопроводительной документации;
- выводить УП на программоносители, заносить УП в память системы ЧПУ станка;
- производить корректировки и доработки УП на рабочем месте.

#### **1.4. Перечень формируемых компетенций:**

##### **Общие компетенции (ОК):**

Техник должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.3. Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами.

ПК 2.5. Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий.

### **1.5. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося – **75 часов**,

в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – **50 часов**;
- самостоятельной работы обучающегося – **25 часа**.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>75</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>50</b>
в том числе:	
лекции	40
практические занятия	10
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>25</b>
в том числе:	
выполнение домашнего задания	13
подготовка отчетов по практическим работам, докладов	12
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Программирование для автоматизированного оборудования

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
<b>1</b>	<b>2</b>		3	4
<b>Введение.</b>	История развития станкостроения и развитие применения автоматизированного оборудования на производствах.		<b>2</b>	
<b>Раздел 1. Основы числового программного управления.</b>			<b>8</b>	<i>Ознако- мительный</i>
<b>Тема 1.1</b> Автоматическое управление. Особенности устройства фрезерного станка с ЧПУ.	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Что такое автоматическое управление.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с учебной литературой и конспектом для выполнения домашнего задания			
<b>Тема 1.2</b> Функциональные составляющие (подсистемы) ЧПУ. Подсистема управления. Подсистема приводов.	<b>Содержание учебного материала</b>			<i>Ознако- мительный</i>
	1	Подсистема управления. Контроллер. Закрытые и открытые системы управления. Подсистема приводов. Высокоточные ходовые винты. Двигатели. Шаговые электродвигатели. Шаговый двигатель с переменным магнитным сопротивлением. Шаговый двигатель с постоянными магнитами. Серводвигатели.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с учебной литературой и конспектом для выполнения домашнего задания			
<b>Тема 1.3.</b> Подсистема обратной связи.	<b>Содержание учебного материала</b>			<i>Ознако- мительный</i>
	1	Системы замкнутого типа. Системы открытого типа. Датчики, используемые для определения положения. Вращающийся датчик положения. Линейный датчик положения. Линейный датчик положения. Датчики состояния исполнительных органов.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с учебной литературой и конспектом для выполнения домашнего задания			
<b>Раздел 2. Структура УП</b>			<b>16</b>	
<b>Тема 2.1.</b> G -коды	<b>Содержание учебного материала</b>			<i>Продуктив- ный</i>
	1	Подготовительные и вспомогательные коды. Осевое перемещение. Настройка. Обработка отверстий. Вспомогательные коды.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с учебной литературой и конспектом для выполнения домашнего задания; Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций, оформление практических работ, отчетов по практическим работам, подготовка к защите			
<b>Тема 2.2.</b> Структура программы. Слово данных, адрес и число.	<b>Содержание учебного материала</b>			<i>Продуктив- ный</i>
	1	Определение управляющей программы. Кадр управляющей программы. Схема управляющей программы. Структура УП. Слово данных. Адрес. Число.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с учебной литературой и конспектом для выполнения домашнего задания; Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций, оформление практических работ, отчетов по практическим работам, подготовка к защите			

<b>Тема 2.3. Базовые G-коды</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			<i>Репродуктивный</i>
	1	Применение G00 . Особенности в написании УП. Примеры использования. Линейная интерполяция. Код G01. Особенности при использовании.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с учебной литературой и конспектом для выполнения домашнего задания; Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций, оформление практических работ, отчетов по практическим работам, подготовка к защите			
	<b>Практическое занятие 1</b> Создание управляющей программы с использованием кодов линейной интерполяции			
<b>Тема 2.4. Круговая интерполяция.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			<i>Репродуктивный</i>
	1	Способы формирования кадра круговой интерполяции. Дуга с I, J, K адресом. Дуга с R-адресом. Использование G02 и G03.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с учебной литературой и конспектом для выполнения домашнего задания; Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций, оформление практических работ, отчетов по практическим работам, подготовка к защите			
	<b>Практическое занятие 2</b> Использование кодов круговой интерполяции при составлении управляющей программы			
<b>Тема 2.5. Базовые M-коды</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			<i>Репродуктивный</i>
	1	Применение кода M00 и M01 . Разница в применении. Примеры использования. Применение кода M03и M04 , M05 . Разница в применении. Примеры использования. Использование кодов M07, M08,M09, особенности при использовании. Устройства для автоматической смены инструмента. Особенности в использовании команды M06. Код возврата в исходную позицию. Коды завершения программы. Различия при использовании.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с учебной литературой и конспектом для выполнения домашнего задания; Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций, оформление практических работ, отчетов по практическим работам, подготовка к защите			
<b>Раздел 3. Программирование обработки.</b>			<b>12</b>	
<b>Тема 3.1 Станочная система координат</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			<i>Репродуктивный</i>
	1	Правая система координат. Базовые точки. Машинная позиция. Нулевая точка станка. Нулевая точка программы. Рабочие системы координат.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с учебной литературой и конспектом для выполнения домашнего задания; Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций, оформление практических работ, отчетов по практическим работам, подготовка к защите			
<b>Тема 3.2 Создание УП на персональном компьютере. Передача УП на станок</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Цеховое программирование. Набор программы при помощи ПК. Бэкплот. Твердотельная верификация. Коммуникационное программное обеспечение. Режим DNC. Возможные ошибки программиста и оператора.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с учебной литературой и конспектом для выполнения домашнего задания; Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций, оформление практических работ, отчетов по практическим работам, подготовка к защите			
	<b>Практическое занятие 3</b> Создание управляющей программы цеховым способом на стойке Fanuc			

	<b>Практическое занятие 4</b> Создание управляющей программы цеховым способом на стойке Siemens				
<b>Тема 3.3</b> Компенсация длины инструмента. Абсолютные и относительные координаты.	<b>Содержание учебного материала</b>				<i>Репродуктивный</i>
	1	Определение компенсации инструмента. Способы определения. G-коды, определяющие активацию и отмену компенсации. Абсолютное и относительное позиционирование. G-коды, определяющие абсолютное и относительное позиционирование.			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с учебной литературой и конспектом для выполнения домашнего задания; Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций, оформление практических работ, отчетов по практическим работам, подготовка к защите				
<b>Практическое занятие 5</b> Составление УП при абсолютном и относительном позиционировании					
<b>Раздел 4.</b> <b>Постоянные циклы станков с ЧПУ</b>			<b>12</b>		
<b>Тема 4.1.</b> Стандартный цикл сверления и цикл сверления с выдержкой.	<b>Содержание учебного материала</b>				<i>Репродуктивный</i>
	1	Определение постоянного цикла. Применение постоянных циклов. Пример программы с применением постоянного цикла. Стандартный цикл сверления. Формат цикла. Особенности. Цикл сверления с выдержкой. Формат цикла. Особенности. Исходная плоскость. Плоскость отвода. Коды, применяемые для определения исходной плоскости и плоскости отвода.			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с учебной литературой и конспектом для выполнения домашнего задания; Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций, оформление практических работ, отчетов по практическим работам, подготовка к защите				
<b>Тема 4.2.</b> Относительные координаты в постоянном цикле.	<b>Содержание учебного материала</b>				<i>Репродуктивный</i>
	1	Абсолютные и относительные координаты в постоянном цикле. Алгоритм работы при работе с прерывистым циклом.			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с учебной литературой и конспектом для выполнения домашнего задания; Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций, оформление практических работ, отчетов по практическим работам, подготовка к защите				
<b>Тема 4.3.</b> Циклы нарезания резьбы. Циклы растачивания. Примеры программ на сверление отверстий при помощи постоянных циклов.	<b>Содержание учебного материала</b>				<i>Репродуктивный</i>
	1.	G-коды, используемые при цикле нарезания резьбы. Особенности в использовании кодов. G коды, используемые при стандартном цикле растачивания. Примеры программ на сверление отверстий при помощи постоянных циклов.			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с учебной литературой и конспектом для выполнения домашнего задания; Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций, оформление практических работ, отчетов по практическим работам, подготовка к защите				
	<b>Практическое занятие 6</b> Составление управляющей программы обработки с применением циклов				
	<b>Практическое занятие 7</b> Изучение работы программы КОМПАС. Построение 2-D объектов.				
<b>Практическое занятие 8</b> Составление УП для оборудования плазменной резки с ЧПУ					

	<b>Практическое занятие 9</b> Изучение метода составления УП с использованием подпрограмм			
	Зачётное занятие			
<b>ИТОГО:</b>	<b>Обязательной аудиторной нагрузки</b>	<b>50</b>		
	<b>Самостоятельной работы обучающегося</b>	<b>25</b>		
<b>Всего</b>				<b>75</b>

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия кабинета **расчета и проектирования сварных соединений**;

.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места обучающихся;
- методические пособия по автоматизированной разработке технологических процессов, подготовке производства и управляющих программ механической обработки на оборудовании с ЧПУ;
- Станок плазменной резки с ЧПУ;
- Фрезерный станок с ЧПУ.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

**Основные источники:**

1.Ермолаев В.В. Программирование для автоматизированного оборудования.- М: Академия, 2018

2.Босинзон М.А. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ: учебник.- М: Академия, 2020

**Дополнительные источники:**

1.Ловыгин А.А.,Теверовский Л.В. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM система.-М.: ДМК Пресс. 2018.-280с.:ил

2.Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация.-М.: Академия, 2018

**Интернет-ресурсы:**

<http://www.fsapr2000.ru/> - Крупнейший русскоязычный форум, посвященный тематике CAD/CAM/CAE/PDM-систем, обсуждению производственных вопросов и конструкторско-технологической подготовки производства.

<http://www.lib-bkm.ru/> - "Библиотека машиностроителя". Для ознакомительного использования доступны ссылки на техническую, учебную и справочную литературу.

<http://www.sandvik.coromant.com> – страница выбора инструмента и расчета режима резания.

Отечественные журналы:

«Технология машиностроения»

«Машиностроитель»

«Инструмент. Технология. Оборудование»

«Информационные технологии»

### **3.3 Общие требования к организации образовательного процесса**

Занятия по учебной дисциплине проводятся как в традиционной форме, так и с использованием активных и интерактивных форм и методов проведения занятий (групповые дискуссии, мозговой штурм (мозговая атака), информационных технологий. В комплекте оценочных средств, методических указаниях представлены задания активного и интерактивного обучения. Консультативная помощь студентам оказывается еженедельно.

**Освоению данной дисциплины предшествует изучение следующих дисциплин:** Информатика, Инженерная графика, Электротехника и электроника,

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Оценка качества освоения учебной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины.

Текущий контроль проводится в форме устного опроса, защиты практических работ.

Промежуточная аттестация проводится в форме тестирования.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- пользоваться справочной и исходной документацией при написании управляющих программ (УП);</li><li>- рассчитывать траектории и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали;</li><li>-заполнение формы сопроводительной документации;</li><li>- выводить УП на программоносители, заносить УП в память системы ЧПУ станка;</li><li>- производить корректировки и доработки УП на рабочем месте.</li><li>- Знать методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве</li></ul>	Контроль деятельности студентов при работе над практическими работами. Зачёты по практическим работам. Оценка результатов самостоятельной подготовки студентов. Зачёты по разделам и темам учебной дисциплины.