

**Министерство образования и науки Самарской области**

*государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Самарской области*

**«Самарский машиностроительный колледж»**

**СОГЛАСОВАНО**

Акт согласования с работодателями  
образовательной программы  
от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор колледжа  
\_\_\_\_\_ Хабибулин А.Т.  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП. 06 Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования**

15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств

Номер регистрации \_\_\_\_\_

Самара 20\_\_

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)” утверждена приказом Министерства образования и науки РФ от 09 декабря 2016г. №1550

Составитель:

Потапова А.П, преподаватель ГБПОУ «СМК»

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией (ПЦК)

специальностей 09.02.03, 15.02.07,15.02.10,  
15.02.14

(название комиссии)

Председатель ПЦК

\_\_\_\_\_И.В. Служаева

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующей отделением производственного  
обучения \_\_\_\_\_А.Г. Сабирова

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
ПРИЛОЖЕНИЯ	17

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования»**

## **1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы:**

Учебная дисциплина «**Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования**» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств.

Учебная дисциплина «**Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования**» наряду с учебными дисциплинами общепрофессионального цикла обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций для дальнейшего освоения профессиональных модулей.

## **1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

<b>Код ПК, ОК</b>	<b>Умения</b>	<b>Знания</b>
ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10. ПК 1.3. ПК 2.3. ПК 4.3.	<ul style="list-style-type: none"><li>- использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП);</li><li>- рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали;</li><li>- заполнять формы сопроводительной документации;</li><li>- заносить УП в память системы ЧПУ станка;</li><li>- производить корректировку и доработку УП на рабочем месте</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве</li></ul>

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>136</b>
<b>Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>	<b>124</b>
<b>в том числе:</b>	
теоретическое обучение	110
лабораторные работы	-
практические занятия	14
<b>Самостоятельная работа</b>	-
<b>Консультации</b>	<b>4</b>
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	<b>8</b>

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)		Объем в часах	
1	2		3	
Раздел 1. Подготовка к разработке управляющей программы (УП)			44	
Тема 1.1 Этапы подготовки управляющих программ	Содержание учебного материала		4	
	1	Последовательность этапов разработки управляющей программы для станков с ЧПУ		
	2	Корректировка чертежа изготавливаемой детали: перевод размеров в плоскости обработки; выбор технологической базы; замена сложных траекторий прямыми линиями и дугами окружности.		
	3	Классификация деталей по конструктивно-технологическим признакам		
Тема 1.2 Выбор технологических операций и переходов обработки	Содержание учебного материала		2	
	1	Требования к технологической документации		
	2	Справочная, исходная и сопроводительная документация		
Тема 1.3 Расчет режимов резания	Содержание учебного материала		6	
	1	Система координат детали. Назначение. Прямоугольная, цилиндрическая и сферическая определение скорости резания; определение частоты вращения силового привода; определение скорости подачи режущего		

		инструмента.		
	2	Система координат станка. Назначение. Стандартная система координат		
	3	Расчетно-аналитический этап программирования. Пример построения траектории движения инструмента и расчета опорных точек		
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	
	Определение положения осей системы координат станков различных групп			
<b>Тема 1.4</b> Определение координат опорных точек контура детали	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	
	1	Геометрические элементы контура детали		
	2	Опорные точки Построение эквидистанты и нахождение координат опорных точек эквиднстанты. Ввод исходной точки режущего инструмента.		
	3	Решение типовых геометрических задач Построение схемы наладки, в которой в графической форме указывается взаимное расположение узлов станка, изготавливаемой детали и режущего инструмента перед началом обработки.		
	4	Расчет координат опорных точек контура детали Составление карты подготовки информации, в которую сводится геометрическая (координаты опорных точек и расстояния между ними) и технологическая (режимы резания) информация.		

	<b>Практические занятия</b>		2	
	Определение и расчет опорных точек контура детали			
<b>Тема 1.5 Расчет элементов траектории инструмента</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		6	
	1	Эквидистанта		
	2	Эквидистанта к отрезку прямой, к дуге окружности		
	3	Сопряжения соседних участков эквидистанты		
	4	Расчет координат опорных точек эквидистанты		
	<b>Практические занятия</b>		2	
	Построение траектории движения инструмента			
<b>Тема 1.6 Структура УП и ее формат</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		4	
	1	Управляющая программа. Информация, содержащаяся в УП		
	2	Структура кадра, значение стандартных адресов		
	3	Назначение формата кадра, содержание формата кадра		
	<b>Практические занятия</b>		2	
		<b>Разработка текста управляющей программы обработки детали</b>	2	
<b>Тема 1.7 Контроль и редактирование УП</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		4	
	1	Контроль управляющей программы		



	2	Порядок редактирования программы		
	3	Принципы построения кода ISO-7 bit		
	Практические занятия		2	
	Проведение контроля и редактирования программ			
Раздел 2.Основы программирования обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ			44	
Тема 2.1 Особенности изготовления деталей на станках с ЧПУ	Содержание учебного материала		6	
	1	Особенности изготовления деталей на станках с ЧПУ и гибких производственных системах		
	2	Системы ЧПУ станков		
	3	Классификация устройств ЧПУ		
Тема 2.2 Логические элементы и системы счисления	Содержание учебного материала		4	
	1	Системы счисления		
	2	Логические элементы		
Тема 2.3 Правила построения УП обработки деталей на сверлильном станке с ЧПУ	Содержание учебного материала		6	
	1	Виды отверстий и последовательность переходов их обработки		
	2	Типовые технологические схемы обработки отверстий		
	3	Стандартные циклы обработки отверстий		
	4	Основы работы со стойкой HEIDENHAIN на станке DMU 50		

	Ecoline. Создание заготовки и нахождение нулевой точки			
	<b>Практические занятия</b>		2	
	Выполнение технологических схем обработки отверстий параллельным способом			
	Выполнение технологических схем обработки отверстий последовательным способом			
	Выполнение технологических схем обработки отверстий комбинированным способом			
<b>Тема 2.4 Правила построения УП обработки деталей на токарном станке с ЧПУ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		10	
	1	Переходы токарной обработки. Зона выработки материала		
	2	Открытые, полуоткрытые и закрытые зоны выработки массива материала		
	3	Типовые технологические схемы обработки зон		
	4	Схемы обработки канавок, резьбовых поверхностей		
	5	Основы работы со стойкой Siemens на станке CTX 310 Ecoline. Создание заготовки и нахождение нулевой точки		
	<b>Практические занятия</b>		2	
	Выполнение технологических схем обработки открытых зон			
	Выполнение технологических схем обработки полуоткрытых зон			
	Выполнение технологических схем обработки закрытых зон			

Тема 2.5 Правила построения УП обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ	Содержание учебного материала		8	
	1	Переходы фрезерной обработки		
	2	Типовые технологические схемы обработки открытых, полуоткрытых и закрытых поверхностей		
	3	Многокоординатная обработка контуров и поверхностей на фрезерном станке с ЧПУ		
	4	Программирование обработки контура простой детали на фрезерном станке с ЧПУ DMU 50 Ecoline		
Тема 2.6 Программирование обработки деталей на электроэрозионных станках с ЧПУ	Содержание учебного материала		6	
	1	Программирование обработки деталей на электроэрозионных станках с ЧПУ ( Траектория движения режущего инструмента. Кодирование электрод-инструмента. Кодирование параметров генератора импульсов и функций)		
	2	Пример разработки УП обработки детали на электроэрозионном станке с ЧПУ. (Карта наладки электроэрозионного станка Обеспечение регулирования величины напряжения на искровом промежутке)		
	3	Движения линейно-кругового интерполятора. (Переменная эквидистанта;. Коррекция эквидистанты)		
Раздел 3 Программирование для многоцелевых станков, промышленных роботов и робототехнических комплексов			14	
Тема 3.1 Программирование для многоцелевых станков	Содержание учебного материала			
	1	1. Особенности разработки операций на многоцелевых станках с ЧПУ Системы ЧПУ, используемые на многоцелевых станках с ЧПУ Программирование методом подпрограмм		
	2	1. Система программирования FANUC Система координат станка		

		Структура кадра		
	3	Подготовительные функции Управление координатными осями Кодирование вспомогательной информации		
	4	Пример программирования при 4-координатной обработки детали Ориентация и закрепление деталей		
	5	Особенности программирования при пяти-координатной обработке Ориентация и закрепление деталей		
Тема 3.2 Особенности программирования для промышленных роботов	Содержание учебного материала		4	
	1	Классификация систем управления ПР. Общие схемы и методы программирования промышленных роботов. (Аналитические и инструментальные языки для программирования)		
	2	Система команд промышленного робота. Обзор языков программирования роботов		
Раздел 4 Системы автоматизированного программирования (САП)			22	
Тема 4.1 Основные принципы автоматизации процесса подготовки УП	Содержание учебного материала		6	
	1	Сущность автоматизированной подготовки УП		
	2	Понятие «система автоматизированного программирования»		
	3	Уровни автоматизации подготовки УП		
Тема 4.2 САП, структура, классификация	Содержание учебного материала		8	

	<b>1</b>	1. Классификация САП		
	<b>2</b>	Структура САП: препроцессор, процессор		
	<b>3</b>	Задачи, решаемые основными блоками САП		
	<b>4</b>	Формы записи исходной информации		
<b>Тема 4.3 САП для станков с ЧПУ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	<b>1</b>	Синтаксис входного языка САП. Задание исходной геометрической и технологической информации		
	<b>2</b>	Принцип разработки комплекса исходных данных для САП		
<b>Тема 4.4 Автоматизированное рабочее место технолога-программиста (АРМТП)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	
	<b>1</b>	1. Устройство АРМ ТП, режимы его работы. 2. Виды и назначение операторов: диалоговые операторы описания информации о		
	<b>2</b>	1. Операторы описания технологического процесса, сервисные операторы. 2. Методика разработки УП в диалоговом режиме		
<b>Промежуточная аттестация(экзамен)</b>			<b>8</b>	
<b>Всего:</b>			<b>124</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета **«Программирование для автоматизированного оборудования»**.

Оборудование учебного кабинета: посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; комплект учебно-наглядных пособий

Технические средства обучения: принтер, проектор, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплекты учебно-методической документации; автоматизированное рабочее место преподавателя.

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской не предусмотрено.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории не предусмотрено.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

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

##### **Основные источники:**

1. Морозов, В. В. Программирование обработки деталей на со- временных фрезерных станках с ЧПУ: учеб. пособие / В. В. Морозов, В. Г. Гусев ; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2012. – 246 с.
2. Ермолаев В.В., Ильянков А.И. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин. – М.: ОИЦ «Академия», 2015
3. Ермолаев В.В. Программирование для станков для автоматизированного оборудования. – М.: ОИЦ «Академия», 2014

##### **Интернет-ресурсы:**

1. Мир станочника. Техническая литература [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mirstan.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

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

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

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Демонстрация интереса к будущей профессии	Анкетирование, собеседование, наблюдение
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области разработки программных продуктов;	Тестирование, креативность, оценка продукта деятельности
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Эффективный поиск необходимой информации;  Использование различных источников, включая электронные	Экспертное наблюдение и оценка при выполнении работ по учебной практике
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Программирование контроллеров. Использование специализированного софта.	Наблюдение и оценка деятельности обучающегося
ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Анализ инноваций в области разработки программных продуктов	Проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.
ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Демонстрация использования рабочей документации на разных языках	Тестирование, креативность, оценка продукта деятельности

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
--	--	---

<p>ПК 1.3. Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов</p>	<p>Разрабатывать и внедрять управляющую программу для обработки простых деталей в автоматизированном производстве;</p> <p>Рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали</p>	<p>Текущий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивание практических работ;</li> <li>– фронтальный опрос;</li> <li>– тестирование</li> </ul> <p>Промежуточный контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельная и проверочная работа на уроке</li> </ul>
<p>ПК 2.3. Проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации</p>	<p>Производить корректировку и доработку УП на рабочем месте</p>	<p>Итоговый контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– экзамен</li> </ul>
<p>ПК 4.3. Контролировать текущие параметры и фактические показатели работы систем автоматизации в соответствии с требованиями нормативно-технической документации для выявления возможных отклонений</p>	<p>Использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП)</p>	



**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
к рабочей программе

**ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ  
СТУДЕНТОВ**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема учебного занятия</b>	<b>Активные и интерактивные формы и методы обучения</b>	<b>Код формируемых компетенций</b>
1.	Программирование обработки деталей на электроэрозионных станках с ЧПУ ( Траектория движения режущего инструмента. Кодирование электрод-инструмента. Кодирование параметров генератора импульсов и функций)	Интерактивная лекция с применением видео- и аудиоматериалов	ОК 1-11 ПК 1.3,2.3,4.3
2.	Особенности программирования при пяти-координатной обработке Ориентация и закрепление деталей	Дискуссионная: разбор ситуаций из практики	ОК 1-11 ПК 1.3,2.3,4.3
3.	Программирование обработки контура простой детали на фрезерном станке с ЧПУ DMU 50 Ecoline	Мозговой штурм	ОК 1-11 ПК 1.3,2.3,4.3

## ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Дата актуализации	Результаты актуализации	Фамилия И.О. и подпись лица, ответственного за актуализацию