

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ  
КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор КГБПОУ «КрИМТ»  
В.Е. Попков  
30.06.2021, приказ №129/1-о

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.06 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЧПУ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ**

**для специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации  
технологических процессов и производств (по отраслям).**

**среднего профессионального образования**

**г. Красноярск  
2021г.**

Программа дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) / 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)

**Разработчики:**

преподаватель техникума

преподаватель техникума

**Рабочая программа согласована**

Цикловой комиссией М и СП  
протокол № 09 от 06.05.2021г.  
Председатель ЦК Н.В. Шмелева

Заместитель директора по учебной работе  
Н.А. Изгагина, 30.06.2021г.

ООО «Центр инжиниринга», генеральный директор  
Т.М. Бушмелева, 11.06.2021г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.06 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЧПУ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

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

Учебная дисциплина «Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной 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 3.5.	<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>72</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	46
лабораторные работы	-
практические занятия	20
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>6</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) (если предусмотрены)		Объем в часах	
1	2		3	
<b>Раздел 1. Подготовка к разработке управляющей программы (УП)</b>			20	
<b>Тема 1.1.</b>  Этапы подготовки управляющих программ	<b>Содержание учебного материала</b>		1	
	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		
	<b>Примерная тематика самостоятельной работа обучающихся</b>  Составить номенклатуру деталей по предложенным рабочим чертежам для обработки на станках с ЧПУ разных групп		*	
<b>Тема 1.2.</b>  Выбор технологических операций и переходов обработки.	<b>Содержание учебного материала</b>		3	
	1	Требования к технологической документации		
	2	Справочная, исходная и сопроводительная документация		

	<b>Примерная тематика самостоятельной работа обучающихся</b>			
	Подготовить сообщение, презентацию по теме: «Роль справочной литературы при разработке УП		*	
<b>Тема 1.3.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
Расчет режимов резания:	1	Система координат детали. Назначение. Прямоугольная, цилиндрическая и сферическая определение скорости резания; определение частоты вращения силового привода; определение скорости подачи режущего инструмента.	4	
	2	Система координат станка. Назначение. Стандартная система координат		
	3	Система координат инструмента. Назначение. Выбор системы координат инструмента		
	<b>В том числе практических работ</b>		2	
Определение положения осей системы координат станков различных групп				
<b>Примерная тематика самостоятельной работы обучающихся</b> подготовить презентацию по теме: «Связь системы координат станка, детали, инструмента		2		
<b>Тема 1.4.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
Определение координат опорных точек контура детали.	1	Геометрические элементы контура детали	3	
	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>В том числе практических работ</b>		2	
	Определение и расчет опорных точек контура детали		-	
	<b>Примерная тематика самостоятельной работы обучающихся</b> Произвести расчет опорных точек по рабочим чертежам деталей разных видов			
<b>Тема 1.5.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>			
<b>Расчет элементов траектории инструмента</b>	1	Эквидистанта	2	
	2	Эквидистанта к отрезку прямой, к дуге окружности		
	3	Сопряжения соседних участков эквидистанты		
	4	Расчет координат опорных точек эквидистанты		
	<b>В том числе, практические занятия</b>			
Определение и расчет опорных точек эквидистанты		2		
<b>Примерная тематика самостоятельной работы обучающихся</b> Произвести расчет опорных точек эквидистанты по предложенным рабочим чертежам деталей		*		
<b>Тема 1.6.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	



<b>Структура УП и ее формат</b>	1	Управляющая программа. Информация, содержащаяся в УП		
	2	Структура кадра, значение стандартных адресов		
	3	Назначение формата кадра, содержание формата кадра		
	<b>Примерная тематика самостоятельной работы обучающихся</b> Определить по предложенным программноносителям (перфолентам) структуру УП и значения стандартных адресов		*	
<b>Тема 1.7.</b>  <b>Контроль и редактирование УП</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		3	
	1	Контроль управляющей программы		
	2	Порядок редактирования программы		
	3	Принципы построения кода ISO-7 bit		
	<b>В том числе, практические работы</b> Проведение контроля и редактирования программ		2	
	<b>Примерная тематика самостоятельной работы обучающихся</b>  подготовить сообщение по теме: «Виды программ»			
<b>Раздел 2. Основы программирования обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ</b>			10	
<b>Тема 2.1.</b>  <b>Правила построения УП обработки деталей на сверлильном станке с</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		4	
	1	Виды отверстий и последовательность переходов их обработки		
	2	Типовые технологические схемы обработки отверстий		

<b>ЧПУ</b>	3	Стандартные циклы обработки отверстий		
	<b>В том числе, практические занятия</b>		4	
	Выполнение технологических схем обработки отверстий параллельным способом			
	Выполнение технологических схем обработки отверстий последовательным способом			
	Выполнение технологических схем обработки отверстий комбинированным способом			
<b>Примерная тематика самостоятельной работы обучающихся</b> подготовить циклограмму обработки отверстий для заданной детали		*		
<b>Тема 2.2.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		4	
<b>Правила построения УП обработки деталей на токарном станке с ЧПУ</b>	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		
<b>В том числе, практические занятия</b>		2		
Выполнение технологических схем обработки открытых зон				
Выполнение технологических схем обработки полуоткрытых зон				
Выполнение технологических схем обработки закрытых зон		2		
<b>Примерная тематика самостоятельной работы обучающихся</b> Выполнить карту наладки токарного станка с ЧПУ для обработки поверхности заданной детали			*	

<b>Тема 2.3.</b>  <b>Правила построения УП обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	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		
	Лабораторные работы		-	
	<b>В том числе, практические занятия</b>		6	
	Выполнение технологических схем фрезерования открытых поверхностей			
	Выполнение технологических схем фрезерования полуоткрытых поверхностей			
	Выполнение технологических схем фрезерования пазов			
	<b>Примерная тематика самостоятельной работы обучающихся</b> Выполнить карту наладки фрезерного станка с ЧПУ для обработки поверхности заданной детали		*	
<b>Промежуточная аттестация</b>			<b>6</b>	
<b>Всего:</b>			<b>72</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Материально-техническое оборудование

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

##### **Учебный кабинет «Программирования ЧПУ, систем автоматизации, математического моделирования» (каб.410):**

Проектор с компьютером с установленными на автоматизированном рабочем месте преподавателя средствами системы автоматизированного проектирования (CAD/CAM/CAE), включающих модули:

- графического построения, в том числе 3D,
- расчета технологических режимов,
- разработки технологических последовательностей и оформления технологической документации,
- разработки и оформления планировок участков,
- базы данных по технологическому оборудованию, приспособлениям и инструменту отраслевой направленности, модуль расчета управляющих программ ЧПУ для металлорежущего или сборочного оборудования, - модуль симуляции работы спроектированных систем автоматизации (элементы SCADA-системы);

Классная доска, проектор и экран.

Печатающие устройства формата A1, A2, A3, A4.

Копирующие устройства.

Наглядные пособия, плакаты, схемы, иллюстрирующие технологические процессы получения заготовок, техпроцессы изготовления деталей на автоматизированном металлорежущем оборудовании, автоматизированную сборку соединений деталей, автоматизированную сортировку, кантование, транспортировку и ориентирование заготовок или деталей, конструктивное исполнение и принципы работы технологической оснастки, режущего, мерительного инструмента, физико-механические процессы изготовления и обработки, устройство и принцип работы технологического оборудования

##### **Кабинет «Программирование для автоматизированного оборудования»**

г.Красноярск, ул.Академика Павлова, 23.

- Универсальный токарный станок с ЧПУ с приводными инструментами и осью С СТХ 310 есо с ЧПУ New Design( с комплектом оснастки), в т. ч. Учебная клавиатура и специальное программное Siemens для обучения работе на токарном станке.
  - 3D принтеры: Picasso 3D Designer ;Picasso Designer PRO 250 ; 3D Touch .
  - Режущий плоттер GCC Expert 52 LX .
  - Тренажер для операторов станков с ЧПУ EMCO X9B000.
  - 3D сканер Sense.
  - Персональный компьютер (Блок питания АТК, корпус, процессор, оперативная память, жесткий диск, привод, сетевой контролер, клавиатура.
  - Рабочая станция на 8 рабочих мест.
  - Стационарный компьютерный класс на 15 +1 человек. Проектор. Режущий, измерительный инструмент, приспособления
- Рабочие места обучающихся

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

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

Основные источники:

1. Ермолаев В.В. Программирование для автоматизированного оборудования. Учебник СПО. М., ИЦ "Академия", 2018.

**Дополнительные источники**

1. Бычков А.В. Основы автоматического управления. Учебник. М., ИЦ «Академия», 2018.
2. Вереина Л.И., Краснов М.М. Техническая механика. Учебник. М., ИЦ «Академия», 2017.
3. Ермолаев В.В. Элементы гидравлических и пневматических систем. Учебник. М., ИЦ «Академия», 2018.
4. Исаев Ю.М. Гидравлика и гидропневмопривод. Учебник. М., ИЦ «Академия», 2017.
5. Кацман М.М. Электрические машины. Учебник. М., ИЦ «Академия», 2017..
6. Минько В.М. Охрана труда в машиностроении. Учебник. М., ИЦ «Академия», 2017.
7. Морозов, В. В. Программирование обработки деталей на со- временных фрезерных станках с ЧПУ: учеб. пособие / В. В. Мо- розов, В. Г. Гусев ; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во Вла- дим. гос. ун-та, 2012. – 246 с.
8. Москаленко В.В., Кацман М.М. Электрические машины и приводы. Учебник. М., ИЦ «Академия», 2018
9. Немцов М.В. Электротехника и электроника. Учебник. М., ИЦ «Академия», 2017.

### 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 обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
Обучающийся должен уметь: - использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП); - рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали; - заполнять формы сопроводительной документации; - выводить УП на программноносители, заносить УП в память системы ЧПУ станка; - производить корректировку и доработку УП на рабочем месте	Текущий контроль: – оценивание лабораторных работ; – фронтальный опрос; – тестирование.  Промежуточный контроль: – самостоятельная проверочная работа на уроке.  Итоговый контроль: – дифференцированный зачет.

<p>обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве</li> </ul>	
---	--

Развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений оценивается формами и методами

<b>Результаты (формируемые общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– владение разнообразными методами (в том числе инновационными) для осуществления профессиональной деятельности;</li> <li>– использование специальных методов и способов решения профессиональных задач;</li> <li>– выбор эффективных технологий и рациональных способов выполнения профессиональных задач.</li> </ul>	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью студентов в процессе освоения программы дисциплины
ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для эффективного выполнения профессиональных задач и развития собственной профессиональной деятельности;</li> <li>– анализ информации, выделение в ней главных аспектов, структурирование, презентация;</li> <li>– владение способами систематизации полученной информации.</li> </ul>	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью студентов в процессе освоения программы дисциплины
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	<ul style="list-style-type: none"> <li>– объективный анализ и внесение коррективов в результаты собственной деятельности;</li> <li>– постоянное проявление ответственности за качество выполнения работ.</li> </ul>	Экспертная оценка выполнения практической работы
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдение норм публичной речи и регламента;</li> <li>– создание продукт письменной коммуникации определенной структуры на государственном языке.</li> </ul>	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью студентов в процессе освоения программы дисциплины
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– изучение нормативно-правовой документации, технической литературы и современных научных разработок в области будущей профессиональной деятельности на государственном языке;</li> <li>– владение навыками технического перевода текста, понимание содержания инструкций и графической документации на иностранном языке в области профессиональной деятельности.</li> </ul>	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью студентов в процессе освоения программы дисциплины

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	– изучение нормативно-правовой документации, технической литературы и современных научных разработок в области будущей профессиональной деятельности на государственном языке; –	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
--	---	--

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверять у студентов сформированность профессиональных компетенций.

ПК 3.5. Контролировать качество работ по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации, выполняемых подчиненным персоналом и соблюдение норм охраны труда и бережливого производства.	планирование работы по монтажу, наладке и техническому обслуживанию систем и средств автоматизации на основе технологической документации в соответствии с производственными задачами согласно нормативным требованиям в автоматизированном производстве; применение нормативной документации и инструкций при организации эксплуатации автоматизированного металлорежущего производственного оборудования; организация работ по контролю геометрических и физико-механических параметров изготавливаемых объектов, обеспечиваемых в результате наладки и подналадки автоматизированного металлорежущего оборудования; разработка инструкций для подчиненного персонала по контролю качества работ по наладке, подналадке и техническому обслуживанию автоматизированного металлорежущего оборудования в соответствии с производственными задачами в автоматизированном производстве; разработка рекомендаций по корректному определению контролируемых параметров; выбор и применение контрольно-измерительные средства в соответствии с производственными задачами; анализ причин брака и способы его предупреждения в автоматизированном производстве;	Экспертное наблюдение выполнения практических работ в процессе освоения программы дисциплины
---	---	--