

**МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«РОСТОВСКИЙ-НА-ДОНУ КОЛЛЕДЖ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ,
ИНФОРМАЦИОННЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»
(ГБПОУ РО «РКРИПТ»)**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ОП.06 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЧПУ ДЛЯ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

Специальность:

**15.02.14 ОСНАЩЕНИЕ СРЕДСТВАМИ АВТОМАТИЗАЦИИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ (ПО
ОТРАСЛЯМ)**

Квалификация выпускника:

Техник

Форма обучения: очная

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 481ADCCC4A4029D40EDEF0CFC975C0A5
Владелец: Насонов Александр Николаевич
Действителен: с 28.11.2023 до 20.02.2025

Ростов-на-Дону
2024

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по учебно-методической работе
_____ Д.Н. Калинин
«02» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора колледжа
_____ А.Н. Насонов
«03» апреля 2024 г.

РАССМОТРЕНО

Цикловой комиссией ПТ
Протокол № 8 от «29» марта 2024 г.
Председатель ЦК
_____ В.А. Ламин

Рабочая программа дисциплины ОП.06 Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям), утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.12.2016 N1582 (ред. от 01.09.2022) (зарегистрировано в Минюсте России 23.12.2016 N 44917).

Разработчик(и):

Ламин В.А., преподаватель высшей квалификационной категории ГБПОУ РО «РКРИПТ»

Рецензенты:

Максутов И.И., заместитель генерального директора ООО «КомТехФинПром»

Марченко С.И., преподаватель высшей квалификационной категории ГБПОУ РО «РКРИПТ»

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|----|---|----|
| 1. | ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 2. | СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| 3. | УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ | 12 |
| 4. | КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 12 |

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

1.1. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: дисциплина ОП. 06 Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования является обязательной частью общепрофессионального цикла программы подготовки специалистов среднего звена, разработанной в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям),

Дисциплина ОП. 06 Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций для дальнейшего освоения профессиональных модулей по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям). Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих, профессиональных компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК.04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК.05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

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.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

| Код ОК, ПК, ЛР | Умения | Знания |
|--|---|--|
| ОК 01. ОК 02. ОК 04.ОК 05. ОК 09. ПК 3.5. | - 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; - заносить УП в память системы ЧПУ станка; - производить корректировку и доработку УП на рабочем месте | - методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве |

1.3. Использование часов вариативной части ППССЗ

| № п/п | Требования работодателей (знания, умения, ПК) | №, наименование темы | Объем часов |
|-------|--|---|-------------|
| 1 | <p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p> <p>ОК.04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;</p> <p>ОК.05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;</p> <p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p> <p>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.</p> | Тема 1.1. Этапы подготовки управляющих программ | 2 |
| 2 | | Тема 1.2. Выбор технологических операций и переходов обработки | 4 |
| 3 | | Тема 1.3. Расчет режимов резания | 4 |
| 4 | | Тема 1.4. Определение координат опорных точек контура детали. | 3 |
| 5 | | Тема 1.5. Расчет элементов траектории инструмента | 2 |
| 6 | | Тема 1.6. Структура УП и ее формат | 2 |
| 7 | | Тема 1.7. Контроль и редактирование УП | 3 |
| 8 | | Тема 2.1. Содержание учебного материала. Правила построения УП обработки деталей на сверлильном станке с ЧПУ | 4 |
| 9 | | Тема 2.2. Правила построения УП обработки деталей на токарном станке с ЧПУ | 4 |
| 10 | | Тема 2.3. Правила построения УП обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ | 2 |
| Итого | | | 30 |

1.4. Практическая подготовка при реализации дисциплины

| № п/п | раздел | №, название темы | вид учебного занятия, учебной деятельности | объем часов по учебной дисциплине | |
|-------|--|--|---|-----------------------------------|--|
| | | | | по разделу/теме | в том числе по практ. подготовке по указанному занятию |
| 1. | Раздел 1. Подготовка к разработке управляющей программы (УП) | Тема 1.1. Этапы подготовки управляющих программ | Изучение материала. Выполнение практических | 33/5 | 5 |

| | | | | | |
|-------|---|---|---|------|----|
| | | | занятий | | |
| 2. | | Тема 1.2. Выбор технологических операций и переходов обработки. | Изучение материала. Выполнение практических занятий | 33/5 | 5 |
| 3. | | Тема 1.3. Расчет режимов резания: | Изучение материала. Выполнение практических занятий | 33/6 | 6 |
| 4. | | Тема 1.4. Определение координат опорных точек контура детали. | Изучение материала. Выполнение практических занятий | 33/6 | 6 |
| 5. | | Тема 1.5. Расчет элементов траектории инструмента | Изучение материала. Выполнение практических занятий | 33/4 | 4 |
| 6. | | Тема 1.6. Структура УП и ее формат | Изучение материала. Выполнение практических занятий | 33/4 | 4 |
| 7. | | Тема 1.7. Контроль и редактирование УП | Изучение материала. Выполнение практических занятий | 33/3 | 3 |
| 8. | Раздел 2. Основы программирования обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ | Тема 2.1. Правила построения УП обработки деталей на сверлильном станке с ЧПУ | Изучение материала. Выполнение практических занятий | 21/8 | 8 |
| 9. | | Тема 2.2. Правила построения УП обработки деталей на токарном станке с ЧПУ | Изучение материала. Выполнение практических занятий | 21/8 | 8 |
| 10. | | Тема 2.3. Правила построения УП обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ | Изучение материала. Выполнение практических занятий | 21/5 | 5 |
| 11. | | Экзамен | | 21/6 | 6 |
| Итого | | | | 60 | 60 |

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|--|--------------------|
| Объем учебной дисциплины | 60 |
| в том числе в форме практической подготовки | 60 |
| Самостоятельная учебная работа | |
| Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем | 54 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 16 |
| практические занятия | 38 |
| лабораторные занятия | |
| консультации по темам | |
| Промежуточная аттестация | 6 |
| экзамен | |

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | | Объем часов по учебной дисциплине | | Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы (ПК, ОК, ЛР) |
|---|---|--|-----------------------------------|--|---|
| | | | раздела, темы | в том числе на практическую подготовку по указанному занятию | |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | 5 |
| Раздел 1. Подготовка к разработке управляющей программы (УП) | | | 33 | | |
| Тема 1.1 Этапы подготовки управляющих программ. | Содержание учебного материала | | 5 | | ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ПК 3.5. |
| | 1 | Последовательность этапов разработки управляющей программы для станков с ЧПУ | 1 | | |
| | 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 | | | |
| | В том числе, практические занятия: | | 4 | 4 | |
| | 1 | Составить номенклатуру деталей по предложенным рабочим чертежам для обработки на станках с ЧПУ разных групп | | | |
| Тема 1.2. Выбор технологических операций и переходов обработки. | Содержание учебного материала | | 5 | | ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ПК 3.5. |
| | 1 | Требования к технологической документации | 1 | | |
| | 2 | Справочная, исходная и сопроводительная документация | | | |
| | В том числе, практические занятия: | | 4 | 4 | |
| 1 | Подготовить сообщение, презентацию по теме: «Роль справочной литературы при разработке УП | | | | |

| | | | | | |
|---|---|--|----------|----------|--|
| Тема 1.3. Расчет режимов резания. | Содержание учебного материала | | 6 | | ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ПК 3.5.. |
| | 1 | Система координат детали. Назначение. Прямоугольная, цилиндрическая и сферическая определение скорости резания; определение частоты вращения силового привода; определение скорости подачи режущего инструмента. | 2 | | |
| | 2 | Система координат станка. Назначение. Стандартная система координат | | | |
| | 3 | Система координат инструмента. Назначение. Выбор системы координат инструмента | | | |
| | В том числе, практических занятий: | | 4 | 4 | |
| | 1 | Определение положения осей системы координат станков различных групп | | | |
| | 2 | Подготовка презентации по теме: «Связь системы координат станка, детали, инструмента» | | | |
| Тема 1.4. Определение координат опорных точек контура детали. | Содержание учебного материала | | 6 | | ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ПК 3.5. |
| | 1 | Геометрические элементы контура детали | 2 | | |
| | 2 | Опорные точки Построение эквидистанты и нахождение координат опорных точек эквидистанты. 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. | | | |
| | В том числе, практических занятий: | | 4 | 4 | |
| | 1 | Определение и расчет опорных точек контура детали | | | |
| 2 | Расчет опорных точек по рабочим чертежам деталей разных видов | | | | |

| | | | | | |
|--|--|---|-----------|----------|--|
| Тема 1.5. Расчет элементов траектории инструмента | Содержание учебного материала | | 4 | | ОК 01. ОК 02. ОК 04.ОК 05. ОК 09. ПК 3.5. |
| | 1 | Эквидистанта | 2 | | |
| | 2 | Эквидистанта к отрезку прямой, к дуге окружности | | | |
| | 3 | Сопряжения соседних участков эквидистанты | | | |
| | 4 | Расчет координат опорных точек эквидистанты | | | |
| | В том числе, практические занятия: | | 2 | 2 | |
| | 1 | Определение и расчет опорных точек эквидистанты | | | |
| 2 | Расчет опорных точек эквидистанты по предложенным рабочим чертежам деталей | | | | |
| Тема 1.6. Структура УП и ее формат | Содержание учебного материала | | 4 | | ОК 01. ОК 02. ОК 04.ОК 05. ОК 09. ПК 3.5. |
| | 1 | Управляющая программа. Информация, содержащаяся в УП | 2 | | |
| | 2 | Структура кадра, значение стандартных адресов | | | |
| | 3 | Назначение формата кадра, содержание формата кадра | | | |
| | В том числе, практические занятия: | | 2 | 2 | |
| | 1 | Определение по предложенным программносителям (перфолентам) структуру УП и значения стандартных адресов | | | |
| Тема 1.7. Контроль и редактирование УП | Содержание учебного материала | | 3 | | ОК 01. ОК 02. ОК 04.ОК 05. ОК 09. ПК 3.5. |
| | 1 | Контроль управляющей программы | 1 | | |
| | 2 | Порядок редактирования программы | | | |
| | 3 | Принципы построения кода ISO-7 bit | | | |
| | В том числе, практические занятия: | | 2 | 2 | |
| | 1 | Проведение контроля и редактирования программ | | | |
| 2 | Подготовка сообщения по теме: «Виды программ» | | | | |
| Раздел 2. Основы программирования обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ | | | 21 | | |
| Тема 2.1. Правила построения УП обработки деталей на сверлильном станке с ЧПУ | Содержание учебного материала | | 8 | | ОК 01. ОК 02. ОК 04.ОК 05. ОК 09. ПК 3.5. |
| | 1 | Виды отверстий и последовательность переходов их обработки | 2 | | |
| | 2 | Типовые технологические схемы обработки отверстий | | | |
| | 3 | Стандартные циклы обработки отверстий | | | |
| | В том числе, практические занятия | | 6 | 6 | |

| | | | | | |
|--|--|---|----------|----------|---|
| | 1 | Выполнение технологических схем обработки отверстий параллельным способом | | | |
| | 2 | Выполнение технологических схем обработки отверстий последовательным способом | | | |
| | 3 | Выполнение технологических схем обработки отверстий комбинированным способом | | | |
| | 4 | Подготовка циклограммы обработки отверстий для заданной детали | | | |
| Тема 2.2. Правила построения УП обработки деталей на токарном станке с ЧПУ | Содержание учебного материала | | 8 | | ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ПК 3.5. |
| | 1 | Переходы токарной обработки. Зона выработки материала | 2 | | |
| | 2 | Открытые, полуоткрытые и закрытые зоны выработки массива материала | | | |
| | 3 | Типовые технологические схемы обработки зон | | | |
| | 4 | Схемы обработки канавок, резьбовых поверхностей | | | |
| | В том числе, практических занятий: | | 6 | 6 | |
| | 11 | Выполнение технологических схем обработки открытых зон | | | |
| | 2 | Выполнение технологических схем обработки полуоткрытых зон | | | |
| | 3 | Выполнение технологических схем обработки закрытых зон | | | |
| | 4 | Выполнение карты наладки токарного станка с ЧПУ для обработки поверхности заданной детали | | | |
| Тема 2.3. Правила построения УП обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ | Содержание учебного материала | | 5 | | ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ПК 3.5. |
| | 1 | Переходы фрезерной обработки | 1 | | |
| | 2 | Типовые технологические схемы обработки открытых, полуоткрытых и закрытых поверхностей | | | |
| | 3 | Многокоординатная обработка контуров и поверхностей на фрезерном станке с ЧПУ | | | |
| | В том числе, практические занятия | | | | |
| | 1 | Выполнение технологических схем фрезерования открытых поверхностей | 4 | 4 | |
| 2 | Выполнение технологических схем фрезерования по- | | | | |

| | | | | | |
|---------------------------------|---|--|-----------|-----------|--|
| | | луоткрытых поверхностей | | | |
| | 3 | Выполнение технологических схем фрезерования пазов | | | |
| | 4 | Выполнение карты наладки фрезерного станка с ЧПУ для обработки поверхности заданной детали | | | |
| Промежуточная аттестация | | | 6 | | |
| экзамен | | | | | |
| Всего: | | | 60 | 38 | |

2.3. Планирование учебных занятий с использованием активных и интерактивных форм

| № п/п | Тема учебного занятия | Активные и интерактивные формы и методы обучения |
|-------|--|--|
| 1 | <i>Тема 1.1 Этапы подготовки управляющих программ.</i> | <i>Просмотр и обсуждение презентаций. Интерактивный урок с применением ИКТ</i> |
| 2 | <i>Тема 2.1. Правила построения УП обработки деталей на сверлильном станке с ЧПУ</i> | <i>Имитационный метод активного обучения</i> |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы дисциплины предусмотрена лаборатория «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ».

Оборудование учебной лабораторий:

- посадочные места по количеству студентов;
- рабочее место преподавателя;
- демонстрационные пособия и модели;
- учебная доска и т.п.

Технические средства обучения:

- компьютер;

Лицензионное программное обеспечение.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы:

3.2.1. Печатные издания

1. Морозов, В. В. Программирование обработки деталей на современных фрезерных станках с ЧПУ: учеб. пособие / В. В. Морозов, В. Г. Гусев ; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2020. – 246 с.

2. Чуваков, А. Б. Основы подготовки технологических операций на обрабатывающих станках с ЧПУ : учебник для среднего профессионального образования / А. Б. Чуваков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 199 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15196-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520121>

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Чуваков, А. Б. Основы подготовки технологических операций на обрабатывающих станках с ЧПУ : учебник для среднего профессионального образования / А. Б. Чуваков. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 199 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15196-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520121>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения | Критерии оценки | Методы оценки |
|--|--|--|
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь: - использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП); - рассчитывать траекторию и эквидистанты ин- | Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навы- | Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, иссле- |

| | | |
|---|--|-----------------|
| <p>струментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали;</p> <ul style="list-style-type: none"> - заполнять формы сопроводительной документации; - выводить УП на программноносители, заносить УП в память системы ЧПУ станка; - производить корректировку и доработку УП на рабочем месте | <p>ками и приемами выполнения практических задач; оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения; оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач; оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p> | <p>дований.</p> |
| <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве | <p>Проверка правильности расчетов и осуществления необходимых действий по учебной дисциплине:</p> <p>85 - 100% правильных расчетов и действий – «отлично»</p> <p>69-84% правильных расчетов и действий – «хорошо»</p> <p>51-68% правильных расчетов и действий – «удовлетворительно»</p> <p>50% и менее – «неудовлетворительно»</p> | |