

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Саратовский государственный технический  
университет имени Гагарина Ю.А.»

Энгельсский технологический институт (филиал)

И.о. директора ЭТИ (филиал) СГТУ  
имени Гагарина Ю.А.  
В.В. Мелентьев  
«25» июня 2021 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

специальности

**15.02.14 «Оснащение средствами автоматизации технологических  
процессов и производств (по отраслям)»**

Энгельс 2021

Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.06 Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 15.02.14 «Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.12.2016 N 1582, Зарегистрировано в Минюсте России 23.12.2016 N 44917 и на Основной образовательной программы специальности 15.02.14 «Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)», зарегистрированной в государственном реестре основных образовательных программ под номером 15.02.14-170919, дата регистрации в реестре: 19.09.2017, Протокол № 4 от 31.03.2017г.

## **РАССМОТРЕНА**

на заседании ПЦМК 09.02.07  
15.02.07, 15.02.14

Председатель ПЦМК

\_\_\_\_\_/А.В. Ульянов

Подпись Ф.И.О.

Протокол № 10

от «25» июня 2021 г.

## **РЕКОМЕНДОВАНА**

Методическим советом ОСПДО  
к использованию в учебном процессе

Протокол №5

от «25» июня 2021 г.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ - РАЗРАБОТЧИК:**

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

**РАЗРАБОТЧИК ПРОГРАММЫ:** Ульянов А.В., преподаватель  
спецдисциплин ОСПДО

## **Рецензенты:**

**Внутренний** – преподаватель ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.  
**Согласовано от организации (предприятия)** – Сопляченко Вячеслав Николаевич, директор ООО НПФ «ПоТехИн и Ко»

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>              | <b>4</b>  |
| <b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                 | <b>5</b>  |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>   | <b>11</b> |
| <b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> | <b>12</b> |

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Учебная дисциплина **ОП.06 Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования** является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям).

Учебная дисциплина **ОП.06 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

| Код ПК, ОК   | Умения  | Знания   |
|--|---|--|
| ОК 01.<br>ОК 02.<br>ОК 04.<br>ОК 05.<br>ОК 09.<br>ОК 10.<br>ПК 1.1-<br>1.4<br>ПК 2.1-<br>2.3<br>ПК.3.1 | <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>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b> | <b>64</b>          |
| <i>Самостоятельная работа</i>  | -                  |
| <b>Объем образовательной программы</b>                               | 64                 |
| в том числе:   |                    |
| теоретическое обучение   | 28                 |
| лабораторные работы (если предусмотрено)                             | -                  |
| практические занятия (если предусмотрено)                            | 28                 |
| курсовая работа (проект) (если предусмотрено)                        | -                  |
| контрольная работа   | -                  |
| Самостоятельная работа   | -                  |
| Консультация   | -                  |
| <b>Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена</b>          | <b>8</b>           |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.06 Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования**

| Наименование разделов и тем   | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся  |   | Объем в часах | Осваиваемые элементы компетенций  |
|---|---|---|---------------|---|
| 1   | 2   |   | 3             |   |
| <b>Раздел 1. Подготовка к разработке управляющей программы (УП)</b>       |   |   | <b>32</b>     |   |
| <b>Тема 1.1.</b><br>Этапы подготовки управляющих программ                 | <b>Содержание учебного материала</b>  |   | <b>4</b><br>2 | ОК 01. - 02.<br>ОК 04.- 05.<br>ОК 09.-10.<br>ПК 1.1-1.4<br>ПК 2.1-2.3<br>ПК.3.1 |
|   | 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>Тематика самостоятельной работа обучающихся</b><br>Составить номенклатуру деталей по предложенным рабочим чертежам для обработки на станках с ЧПУ разных групп |   | -             |   |
| <b>Тема 1.2.</b><br>Выбор технологических операций и переходов обработки. | <b>Содержание учебного материала</b>  |   | <b>2</b>      | ОК 01. - 02.<br>ОК 04.- 05.<br>ОК 09.-10.<br>ПК 1.1-1.4<br>ПК 2.1-2.3<br>ПК.3.1 |
|   | 1   | Требования к технологической документации   | 2             |   |
|   | 2   | Справочная, исходная и сопроводительная документация  |               |   |
|   | <b>Тематика самостоятельной работа обучающихся</b><br>Подготовить сообщение, презентацию по теме: «Роль справочной литературы при разработке УП                   |   | -             |   |
| <b>Тема 1.3.</b><br>Расчет режимов резания:                               | <b>Содержание учебного материала</b>  |   | <b>6</b>      | ОК 01. - 02.<br>ОК 04.- 05.<br>ОК 09.-10.                                       |
|   | 1   | Система координат детали. Назначение. Прямоугольная, цилиндрическая и сферическая определение скорости резания; определение частоты вращения силового привода; определение скорости подачи режущего | 2             |   |

|   |   |  |          |   |
|---|---|--|----------|---|
|   |   | инструмента.   | 2        | ПК 1.1-1.4<br>ПК 2.1-2.3<br>ПК.3.1  |
|   | 2   | Система координат станка. Назначение. Стандартная система координат  |          |   |
|   | 3   | Система координат инструмента. Назначение. Выбор системы координат инструмента   |          |   |
|   | <b>В том числе практических работ</b>   |  |          |   |
|   |   | Определение положения осей системы координат станков различных групп   | 2        |   |
|   | <b>Тематика самостоятельной работы обучающихся</b><br>подготовить презентацию по теме: «Связь системы координат станка, детали, инструмента                 |  |          |   |
| <b>Тема 1.4.</b><br>Определение координат опорных точек контура детали. | <b>Содержание учебного материала</b>  |  | <b>8</b> | ОК 01. - 02.<br>ОК 04.- 05.<br>ОК 09.-10.<br>ПК 1.1-1.4<br>ПК 2.1-2.3<br>ПК.3.1 |
|   | 1   | Геометрические элементы контура детали   |          |   |
|   | 2   | Опорные точки. Построение эквидистанты и нахождение координат опорных точек эквидистанты. Ввод исходной точки режущего инструмента.  | 2        |   |
|   | 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.        | 2        |   |
|   | 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><br>Определение и расчет опорных точек контура детали<br>Расчет опорных точек по рабочим чертежам деталей разных видов |  | 2<br>2   |   |
|   | <b>Тематика самостоятельной работы обучающихся</b><br>Произвести  |  | -        |   |
| <b>Тема 1.5.</b><br><b>Расчет элементов</b>                             | <b>Содержание учебного материала:</b>   |  | <b>6</b> | ОК 01. - 02.  |
|   | 1   | Эквидистанта   |          |   |

|  |  |  |           |   |
|--|--|--|-----------|---|
| <b>траектории инструмента</b>  | 2  | Эквидистанта к отрезку прямой, к дуге окружности           | 2         | ОК 04.- 05.<br>ОК 09.-10.<br>ПК 1.1-1.4<br>ПК 2.1-2.3<br>ПК.3.1                 |
|  | 3  | Сопряжения соседних участков эквидистанты                  |           |   |
|  | 4  | Расчет координат опорных точек эквидистанты                |           |   |
|  | <b>В том числе, практические занятия</b><br>1.Определение и расчет опорных точек эквидистанты<br>2. Расчет опорных точек эквидистанты по предложенным рабочим чертежам деталей |  |           |   |
| <b>Тема 1.6.<br/>Структура УП и ее формат</b>  | <b>Содержание учебного материала</b>   |  | <b>2</b>  | ОК 01. - 02.<br>ОК 04.- 05.<br>ОК 09.-10.<br>ПК 1.1-1.4<br>ПК 2.1-2.3<br>ПК.3.1 |
|  | 1  | Управляющая программа. Информация, содержащаяся в УП       | 2         |   |
|  | 2  | Структура кадра, значение стандартных адресов              |           |   |
|  | 3  | Назначение формата кадра, содержание формата кадра         |           |   |
| <b>Тематика самостоятельной работы обучающихся</b><br>Определить по предложенным программносителям (перфолентам) структуру УП и значения стандартных адресов |  | -  |           |   |
| <b>Тема 1.7.<br/>Контроль и редактирование УП</b>  | <b>Содержание учебного материала</b>   |  | <b>4</b>  | ОК 01. - 02.<br>ОК 04.- 05.<br>ОК 09.-10.<br>ПК 1.1-1.4<br>ПК 2.1-2.3<br>ПК.3.1 |
|  | 1  | Контроль управляющей программы                             | 2         |   |
|  | 2  | Порядок редактирования программы                           |           |   |
|  | 3  | Принципы построения кода ISO-7 bit                         |           |   |
|  | <b>В том числе, практические работы</b><br>Проведение контроля и редактирования программ   |  | 2         |   |
| <b>Тематика самостоятельной работы обучающихся</b><br>подготовить сообщение по теме: «Виды программ»   |  |  |           |   |
| <b>Раздел 2.Основы программирования обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ</b>  |  |  | <b>24</b> |   |
| <b>Тема 2.1.<br/>Правила построения УП</b>   | <b>Содержание учебного материала</b>   |  | <b>6</b>  | ОК 01. - 02.  |
|  | 1  | Виды отверстий и последовательность переходов их обработки | 2         |   |

|  |  |  |           |   |
|--|--|--|-----------|---|
| <b>обработки деталей на сверлильном станке с ЧПУ</b>   | 2  | Типовые технологические схемы обработки отверстий                                      |           | ОК 04.- 05.<br>ОК 09.-10.<br>ПК 1.1-1.4<br>ПК 2.1-2.3<br>ПК.3.1                 |
|  | 3  | Стандартные циклы обработки отверстий  |           |   |
|  | <b>В том числе, практические занятия</b> |  |           |   |
|  |  | Выполнение технологических схем обработки отверстий параллельным способом              | 2         |   |
|  |  | Выполнение технологических схем обработки отверстий последовательным способом          | 2         |   |
|  |  | Выполнение технологических схем обработки отверстий комбинированным способом           |           |   |
| <b>Тематика самостоятельной работы обучающихся</b><br>подготовить циклограмму обработки отверстий для заданной детали                          |  |  | -         |   |
| <b>Тема 2.2.<br/>Правила построения УП обработки деталей на токарном станке с ЧПУ</b>  | <b>Содержание учебного материала</b>     |  | <b>10</b> | ОК 01. - 02.<br>ОК 04.- 05.<br>ОК 09.-10.<br>ПК 1.1-1.4<br>ПК 2.1-2.3<br>ПК.3.1 |
|  | 1  | Переходы токарной обработки. Зона выработки материала                                  |           |   |
|  | 2  | Открытые, полуоткрытые и закрытые зоны выработки массива материала                     | 2         |   |
|  | 3  | Типовые технологические схемы обработки зон  |           |   |
|  | 4  | Схемы обработки канавок, резьбовых поверхностей  | 2         |   |
|  | <b>В том числе, практические занятия</b> |  |           |   |
|  |  | Выполнение технологических схем обработки открытых зон                                 | 2         |   |
|  |  | Выполнение технологических схем обработки полуоткрытых зон                             | 2         |   |
|  |  | Выполнение технологических схем обработки закрытых зон                                 | 2         |   |
| <b>Тематика самостоятельной работы обучающихся</b><br>Выполнить карту наладки токарного станка с ЧПУ для обработки поверхности заданной детали |  |  | -         |   |
| <b>Тема 2.3.<br/>Правила построения УП обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ</b>   | <b>Содержание учебного материала</b>     |  | <b>8</b>  | ОК 01. - 02.<br>ОК 04.- 05.<br>ОК 09.-10.<br>ПК 1.1-1.4                         |
|  | 1  | Переходы фрезерной обработки   |           |   |
|  | 2  | Типовые технологические схемы обработки открытых, полуоткрытых и закрытых поверхностей | 2         |   |
|  | 3  | Многокоординатная обработка контуров и поверхностей на фрезерном станке с              |           |   |

|  |   |           |                      |
|--|---|-----------|----------------------|
|  | ЧПУ   |           | ПК 2.1-2.3<br>ПК.3.1 |
|  | Лабораторные работы   | -         |                      |
|  | <b>В том числе, практические занятия</b>  |           |                      |
|  | Выполнение технологических схем фрезерования открытых поверхностей                        | 2         |                      |
|  | Выполнение технологических схем фрезерования полуоткрытых поверхностей                    | 2         |                      |
|  | Выполнение технологических схем фрезерования пазов  | 2         |                      |
|  | <b>Тематика самостоятельной работы обучающихся</b>  |           |                      |
|  | Выполнить карту наладки фрезерного станка с ЧПУ для обработки поверхности заданной детали | -         |                      |
| <b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b> |   | <b>8</b>  |                      |
| <b>Всего:</b>                                    |   | <b>64</b> |                      |

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:**

#### **Кабинет программирования ЧПУ, систем автоматизации:**

автоматизированное рабочее место преподавателя, принтер, проектор, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплекты учебно-методической документации и комплект учебно-наглядных пособий..

#### **Кабинет для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), самостоятельной работы, групповых, индивидуальных консультаций**

Укомплектована техническими средствами обучения: 16 посадочных мест, 4 компьютера Celeron 2600 + 4 компьютера DEPO с подключением в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), MSDN Academic Alliance (Visual Studio; Корпоративные серверы .NET: Windows Server, SQL Server, Exchange Server, Commerce Server, BizTalk Server, HostIntegration Server, ApplicationCenterServer, Systems Management Server); Система трехмерного моделирования Компас-3D. Система автоматизированного проектирования Mathcad; Гарант; GoogleChrome

#### **Методический кабинет, кабинет подготовки к ГИА**

Мультимедийный комплекс:

Три компьютера Intel Pentium 4 с монитором 17", с лицензионным программным обеспечением: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), объединены в локальную сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., колонки.

Рабочие места методистов, рабочие места обучающихся, комплект учебно-методической документации, дидактические материалы и наглядные пособия, таблицы демонстрационные. Электронные наглядные пособия.

#### **Библиотека**

9 стеллажей, систематический и алфавитный каталоги;

Для работы студентов: Мультимедийный комплекс: Компьютер Pentium-4, с лицензионным программным обеспечением: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010

(Word, Excel, PowerPoint), объединен в локальную сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А.,

Рабочее место библиотекаря: 3 стола, ксерокс.

#### **Читальный зал с выходом в сеть Интернет**

В читальном зале имеется: 15 стеллажей, систематический и алфавитный каталоги, 18 посадочных мест обучающихся

Для работы студентов: Мультимедийный комплекс: 4 компьютера, с лицензионным программным обеспечением: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), объединен в локальную сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, Электронно-библиотечная система IPBooks, Электронно-библиотечная система Лань, ЭБС "Электронная библиотека технического ВУЗа", Образовательная платформа ЮРАЙТ

Рабочее место зав. отделом НТБ: 3 стола, 2 компьютера, принтер.

Рабочее место библиотекаря: 2 стола, 1 компьютер, 1 ксерокс.

#### **Актовый зал**

100 посадочных мест, активные акустические системы (колонки) JBL, акустическая система. Частота диапазона 35Hz-18kHz Чувств: 100dB SpL 4 Ohm 500W MA, комплект светового оборудования, магнитола SONY CFD-RG880CP, микрофон SHURE PG 24/PG58 R10 800-812 MHz, микрофон Sennheiser

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

Основные источники:

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, 2012. – 246 с.

#### 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<br/>(освоенные умения, усвоенные знания)</b>  | <b>Формы и методы контроля и оценки<br/>результатов обучения</b>   |
|--|--|
| <p>Обучающийся должен уметь:</p> <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>- выводить УП на программоносители, заносить УП в память системы ЧПУ станка;</li><li>- производить корректировку и доработку УП на рабочем месте</li></ul> <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> | <p>Текущий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– оценивание лабораторных работ;</li><li>– фронтальный опрос;</li><li>– тестирование.</li></ul> <p>Промежуточный контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– самостоятельная проверочная работа</li></ul> <p>Итоговый контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– дифференцированный зачет.</li></ul> |