

Областное государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение  
«Димитровградский технический колледж»

***РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ***

***ОП.10 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ДЛЯ  
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ***

*по специальности*

*15.02.16 «Технология машиностроения»*

Димитровград  
2023

Рабочая программа учебной дисциплины «Программирование для автоматизированного оборудования» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 15.02.16 «Технология машиностроения» (утвержден Приказом Минпросвещения России от 14.06.2022 N 444, зарегистрирован в Минюсте РФ от 01.07.2022 N 69122).

**Организация-разработчик:** областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Димитровградский технический колледж»

РАССМОТРЕНО

РЕКОМЕНДОВАНО

на заседании цикловой комиссии «Дисциплины общепрофессионального цикла и профессиональные модули укрупненной группы профессий и специальностей «Машиностроение»

Научно-методическим советом

ОГБПОУ ДТК

Протокол № 5  
от «20» июня 2023 г

Протокол заседания ЦК №10  
от «08» июня 2023 г

**Разработчик:** Рязанов В.М. - преподаватель ОГБПОУ ДТК  
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>7</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>13</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>14</b>

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ПРОГРАММИРОВАНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

## 1.1 Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности: 15.02.16 «Технология машиностроения»

Освоение рабочей программы учебной дисциплины возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

В случае необходимости при переходе на дистанционное обучение возможна перестановка последовательности изучения отдельных разделов (тем).

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

Учебная дисциплина «Программирование для автоматизированного оборудования» принадлежит к общепрофессиональному циклу.

## 1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения 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 дисциплины обучающийся должен

**знать**:

- методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве
- этапы разработки УП, состав исходной документации и элементы траектории инструмента;
- порядок составления УП, последовательность записи ее на программноноситель;
- методику разработки УП для разработки деталей на основных видах металлорежущих станков с ЧПУ;
- методику подготовки исходных данных для расчета УП с помощью ПЭВМ;
- методику разработки УП на АРМТП;
- методику программирования для ПР, РТК.

### Формируемые компетенции:

ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ОК 11.	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.
ПК 1.1.	Планировать процесс выполнения своей работы на основе задания технолога цеха или участка в соответствии с производственными задачами по изготовлению деталей
ПК 1.2.	Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей.
ПК 1.3.	Разрабатывать технологическую документацию по обработке заготовок, на основе конструкторской документации в рамках своей компетенции в соответствии с нормативными требованиями, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК 1.4.	Осуществлять выполнение расчётов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
ПК 1.5.	Осуществлять подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
ПК 1.6.	Оформлять маршрутные и операционные технологические карты для изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
ПК 1.7.	Осуществлять разработку и применение управляющих программ для металлорежущего или аддитивного оборудования в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
ПК 1.8.	Осуществлять реализацию управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем оборудовании или изготовления на аддитивном оборудовании в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в соответствии с разработанной технологической документацией.
ПК 1.9.	Организовывать эксплуатацию технологических приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса механической обработки заготовок и/или аддитивного производства сообразно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса.
ПК 1.10.	Разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств, в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

**Личностные результаты:**

ЛР 18.	<i>Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение.</i>
ЛР 31.	<i>Способный к применению логистики навыков в решении личных и профессиональных задач.</i>

#### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение учебной дисциплины:**

Объем образовательной нагрузки обучающегося - 66 часа.

Освоение рабочей программы учебной дисциплины возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

В случае необходимости при переходе на дистанционное обучение все темы возможно изучать дистанционно кроме выполнения: лабораторных

В случае необходимости при переходе на дистанционное обучение все темы возможно изучать дистанционно кроме выполнения: лабораторных работ.

Рабочая программа соответствует требованиям Ворлдскиллс по компетенции «Инженерный дизайн CAD».

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

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество часов</b>
<b>Объем образовательной нагрузки</b>	<b>66</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>62</b>
в том числе:	
лабораторные занятия	8
практические занятия	22
Самостоятельная работа	2
Консультации	2
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.	Количество часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	<b>Введение</b>	2	1
<b>Раздел 1. Подготовка к разработке управляющих программ (УП)</b>	<b>Формируемые компетенции:</b> ОК 01 – 11; ПК 1.1 - 1.6; ЛР18	8	
<b>Тема 1.1 Этапы разработки УП</b>	<b>В результате изучения темы обучающийся должен</b> <b>уметь:</b> определять номенклатуру деталей для обработки на станках с ПУ. <b>знать:</b> классификацию деталей по конструктивно-технологическим признакам	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Этапы формирования номенклатуры деталей для станков с ЧПУ. Классификация деталей по конструктивно-технологическим признакам.		1
<b>Тема 1.2 Исходная документация для разработки УП</b>	<b>В результате изучения темы обучающийся должен</b> <b>уметь:</b> пользоваться нормативами режимов резания для обработки различных материалов на станках с ПУ. <b>знать:</b> требования к составу и формам технологической документации принятые ЕСТД.	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Требования к составу и формам технологической документации принятые ЕСТД. Справочная сопроводительная документация для разработки УП. Сопроводительная документация для разработки УП. Каталоги: станков с ПУ, приспособлений, режущего, вспомогательного и мерительного инструментов, обрабатываемых материалов. Нормативы режимов резания для обработки различных материалов на станках с ПУ, инструкции по управлению.		1
<b>Тема 1.3 Системы координат станка, детали, инструмента и их связь</b>	<b>В результате изучения темы обучающийся должен</b> <b>уметь:</b> назначать систему координат детали. <b>знать:</b> системы координат: станка, детали, инструмента.	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>		



	<p>Прямоугольная, цилиндрическая и сферическая системы координат, используемые при программировании обработки детали. Система координат станка в соответствии с рекомендациями ГОСТ 23597-79. Система координат детали. Система координат инструмента. Связь систем координат детали, станка и инструмента.</p>		1
<p><b>Тема 1.4 Траектория инструмента и ее элементы</b></p>	<p><b>В результате изучения темы обучающийся должен</b>  <b>уметь:</b> изображать траекторию движения инструмента.  <b>знать:</b> технологические элементы траектории инструмента.</p>	2	
	<p><b>Содержание учебного материала</b>          Геометрические элементы траектории: опорная точка, нулевая точка: станка, детали, инструмента, исходная точка, эквидистанта. Технологические элементы траектории: ускоренный ход, рабочий ход, включение и выключение СОЖ, выдержка времени, смена инструмента.</p>		1
<p><b>Раздел 2. Кодирование и запись УП</b></p>	<p><b>Формируемые компетенции:</b> ОК 01 – 11; ПК 1.1 - 1.6; ЛР18</p>	<b>6</b>	
<p><b>Тема 2.1 Структура УП и ее формат</b></p>	<p><b>В результате изучения темы обучающийся должен</b>  <b>знать:</b> УП и ее состав. Программносители. Методы кодирования УП</p>	2	
	<p><b>Содержание учебного материала</b>          УП и ее состав. Программносители. Содержание УП в соответствии с ГОСТом 20523-80. Символы кода ИСО по ГОСТу 2099-78. Структура и формат УП. УП для систем с ЧПУ. Методы кодирования УП.</p>		1
<p><b>Тема 2.2 Кодирование элементов УП</b></p>	<p><b>В результате изучения темы обучающийся должен</b>  <b>уметь:</b> кодировать геометрическую и технологическую информацию.  <b>знать:</b> абсолютную и относительную системы отсчета размеров.</p>	2	
	<p><b>Содержание учебного материала</b>          Кодирование подготовительных и вспомогательных функций. Кодирование геометрической информации. Абсолютная и относительная системы отсчета размеров.</p>		1
<p><b>Тема 2.3 Запись, контроль и редактирование УП</b></p>	<p><b>В результате изучения темы обучающийся должен</b>  <b>уметь:</b> находить характерные ошибки в УП и осуществлять их устранение.  <b>знать:</b> методику составления рукописи УП.</p>	2	
	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>		

	Составление рукописи УП, содержащей последовательность перемещений и команд управления. Символическая запись УП на перфоленте. Нанесение УП на перфоленту. Последовательность отладки УП. Контроль кодов на программоносители. Контроль траектории инструмента с помощью графопостроителя. Опробование УП на станке. Характерные ошибки в УП и их		1
<b>Раздел 3. Программирование технологических процессов механической обработки</b>	<b>Формируемые компетенции</b> ОК 01 – 11; ПК 1.7 - 1.8; ЛР31	<b>38</b>	
<b>Тема 3.1 Программирование обработки деталей на токарных станках с ЧПУ</b>	<b>В результате изучения темы обучающийся должен</b> <b>уметь:</b> разрабатывать УП для токарной обработки. <b>знать:</b> типовые траектории движения режущего инструмента.	<b>4</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Кодирование и запись УП для токарной обработки. Кодирование скорости главного движения и подачи. Типовые траектории движения режущего инструмента. Кодирование циклов обработки заготовок при точении. Пульт оператора (ПО) и пульт управления (ПУ) токарного станка с ЧПУ.		3
	Практическое занятие №1 «Подготовка УП для детали вал»	4	
	Практическое занятие №2 «Подготовка УП для детали втулка»	4	
	Лабораторная работа №1 «Подготовка и ввод УП на токарном станке с ЧПУ»	6	
<b>Тема 3.2 Программирование обработки деталей на сверлильных, расточных, фрезерных и многоцелевых станках с ЧПУ</b>	<b>В результате изучения темы обучающийся должен</b> <b>уметь:</b> разрабатывать УП для сверлильной, фрезерной и расточной обработки. <b>знать:</b> типовые траектории движения режущего инструмента.	<b>4</b>	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Кодирование и запись УП для сверлильной, фрезерной и расточной обработки. Расчет опорных точек детали и точек траектории инструмента. Кодирование скорости главного движения и подачи. Кодирование линейной и круговой интерполяции. Кодирование циклов обработки заготовок при сверлении. Пульт оператора (ПО) . Пульта управления (ПУ) фрезерного станка с ЧПУ		3
	Практическое занятие №3 «Подготовка УП для детали типа плита»	4	
	Лабораторная работа №2 «Подготовка и ввод УП на фрезерном станке с ЧПУ»	4	

Тема 3.3 Программирование обработки деталей на электроэрозионных станках с ЧПУ	<b>В результате изучения темы обучающийся должен</b> уметь: разрабатывать УП для электроэрозионной обработки. знать: типовые траектории движения режущего инструмента	4	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Кодирование и запись УП для электроэрозионной обработки. Траектория движения режущего инструмента. Кодирование электрод-инструмента, и параметров генератора-импульсов и функций.		2
	Практическое занятие №4 «Подготовка УП для вырезания контура»	4	
Раздел 4. Системы автоматизированного программирования (САП)	<b>Формируемые компетенции:</b> ОК 01 – 11; ПК 1.7 - 1.8; ЛР31	<b>4</b>	
Тема 4.1 Принцип автоматизации подготовки УП	<b>В результате изучения темы обучающийся должен</b> знать: сущность автоматизации подготовки УП.	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Автоматизированная подготовка УП, как наиболее производительный метод подготовки высококачественных УП. Сущность автоматизации подготовки УП. Классификация САП. Формы представления исходных данных. Структура САП. Языки САП, входной язык САП.		1
Тема 4.2 Автоматизированное рабочее место технолога-программиста (АРМТП)	<b>В результате изучения темы обучающийся должен</b> знать: устройство АРМТП.	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>		
	Устройство АРМТП. Режимы работы. Виды и назначения операторов: диалоговые операторы описание информации о детали; операторы описание ТП, сервисные операторы.		1
Раздел 5. Программирование для оборудования гибких производственных систем (ГПС)	<b>Формируемые компетенции:</b> ОК 01 – 11; ПК 1.7 - 1.8; ЛР31	<b>6</b>	
Тема 5.1 Особенности программирования для промышленных роботов (ПР) и роботизированных	<b>В результате изучения темы обучающийся должен</b> уметь: разрабатывать УП для ПР. знать: взаимодействие ПР со станками.		
	<b>Содержание учебного материала</b>		

<b>технологических комплексов (РТК)</b>	Виды программного управления ПР. Методы программирования. Последовательность разработки и записи УП для ПР при различных видах программного управления. Роботизированные технологические комплексы (РТК). Взаимодействие ПР со станками. Методика разработки УП для РТК.	2	2
	Лабораторная работа №3 «Подготовка программы для управления ПР»	4	
	Самостоятельная работа. Подготовка докладов по одному из разделов	2	
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>		<b>66</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

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

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

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Технология машиностроения».

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Технологии машиностроения»:

##### Оборудование учебного кабинета:

- посадочных мест по количеству обучающихся;
- стулья;
- доска интерактивная;
- рабочее место преподавателя;

##### Учебные наглядные пособия:

- комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплине:

Действующая нормативно-техническая и технологическая документация:

- правила техники безопасности и производственной санитарии;

##### Технические средства обучения:

- компьютеры;
- прикладное программное обеспечение: SolidWorks, EdgeCAM, PartModeler, Компас, Вертикаль и др.;
- мультимедиа проектор;
- экран проекционный;
- видео материалы по темам.

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

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

##### **Основные источники:**

Программирование для автоматизированного оборудования : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В. В. Ермолаев. — М.: Издательский центр «Академия», 2014. — 256 с.

Гжиров Р.И. Серебrenицкий П.П. Программирование обработки на станках с ЧПУ:Справочник.-Л.: Машиностроение, 1990. 588с.

Роботизированные технологические комплексы в ГПС / Н.М.Добвня А.Н.Кондратьев, Е.И.Юревич.-Л.:Машиностроение, 1990. 303с.

Программирование для автоматизированного оборудования: Учебник для сред. проф. учебных заведений / П.П. Серебrenицкий, А.Г.Схиртладзе; Под ред. Ю.М. Соломенцева.-М.: Высш. шк., 2003.-592с.

**Дополнительные источники:**

Гибкое автоматизированное производство / В.О.Абсель, В.А.Егоров, А.О.Звоницкий, А.Ю.Звоницкий и др.; Под общ.ред. С.А.Майорова,

Г.В.Орловского, С.Н. Халкиопова.-2 изд. перераб. и доп. Л.:  
Машиностроение, 1987. 352с.

Козырев Ю.Г. Промышленные роботы: Справочник. 2-е изд., перераб. и доп.-  
М.: Машиностроение, 1988

#### Интернет-ресурсы:

[cncexpert.ru/cnc.htm](http://cncexpert.ru/cnc.htm)

[www.cadcamcae.ru](http://www.cadcamcae.ru)

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Образовательное учреждение, реализующее подготовку по учебной дисциплине, обеспечивает организацию и проведение промежуточной аттестации и текущего контроля индивидуальных образовательных достижений – демонстрируемых обучающимися знаний, умений и навыков. Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Формы и методы промежуточной аттестации и текущего контроля по учебной дисциплине самостоятельно разрабатываются образовательным учреждением и доводятся до сведения обучающихся не позднее начала двух месяцев от начала обучения.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
<b>освоенные умения:</b>	Практическое занятие №1 «Подготовка УП для детали вал»
– составлять УП для точения валов	Практическое занятие №3 «Подготовка УП для детали втулка»
– составлять УП для точения втулок	Практическое занятие №3 «Подготовка УП для детали втулка»
– составлять и вводить УП в УЧПУ токарного станка	Лабораторная работа №1 «Подготовка и ввод УП на токарном станке с ЧПУ»
– составлять и вводить УП в УЧПУ фрезерного станка	Лабораторная работа №2 «Подготовка и ввод УП на фрезерном станке с ЧПУ»
– составлять УП для сверления и фрезерования	Практическое занятие №3 «Подготовка УП для детали типа плита»
– составлять УП для электроэрозионной обработки	Практическое занятие №4 «Подготовка УП для вырезания контура»
– составлять и вводить программу в МПЦУ ПР	Лабораторная работа №3 «Подготовка программы для управления ПР»

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля производится в соответствии с универсальной шкалой

(таблица).

<b>Процент результативности (правильных ответов)</b>	<b>Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений</b>	
	<b>балл (отметка)</b>	<b>вербальный аналог</b>
90 ÷ 100	5	отлично
70 ÷ 89	4	хорошо
50 ÷ 69	3	удовлетворительно
менее 50	2	не удовлетворительно

**Разработчик:**

ОГБПОУ «ДТК», преподаватель спец. дисциплин В.М. Рязанов