

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧЕРЕЖДЕНИЕ  
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ЛУХОВИЦКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНО  
приказом директора ГБПОУ МО  
«Луховицкий авиационный техникум»  
от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023г. №\_\_\_/УР  
Директор ГБПОУ МО  
«Луховицкий авиационный техникум»  
\_\_\_\_\_ А.К.Шолохов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**учебной дисциплины**  
**ОП.13 Программирование для автоматизированного оборудования**  
**специальность 15.02.16 Технология машиностроения**  
**РП.ОП.13.15.02.16/3**

2023г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности **15.02.16 Технология машиностроения** (базовая подготовка), на основе примерной программы учебной дисциплины «Программирование для автоматизированного оборудования».

Разработчик: ГБПОУ МО «Луховицкий авиационный техникум», преподаватель первой категории Вишвякова Ирина Николаевна.

РАССМОТРЕНА

цикловой комиссией специальности 15.00.00

Протокол № \_\_ « \_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

Председатель комиссии \_\_\_\_\_ И.С. Иванова

СОГЛАСОВАНА

зам. директора по УР

ГБПОУ МО «Луховицкий

авиационный техникум»

\_\_\_\_\_ О.Ю. Корнеева

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>9</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>11</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Учебная дисциплина «Программирование для автоматизированного оборудования» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 3.3 ЛР 40 ЛР 44 ЛР 50 ЛР 57	<b>У1</b> использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП); <b>У2</b> рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали; <b>У3</b> заполнять формы сопроводительной документации, рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали <b>У4</b> выводить УП на программоносители, заносить УП в память системы ЧПУ станка; <b>У5</b> производить корректировку и доработку УП на рабочем месте.	<b>З1</b> порядок разработки управляющих программ вручную для металлорежущих станков и аддитивных установок; <b>З2</b> назначение условных знаков на панели управления станка, коды и правила чтения программ;

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	76
в том числе:	
теоретическое обучение	44
практические занятия (если предусмотрено)	18
консультации	4
экзамен	8
<i>Самостоятельная работа</i>	2
<b>Промежуточная аттестация проводится в форме</b>	<i>экзамена</i>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Раздел 1 Подготовка к разработке управляющих программы (УП)</b>		<b>16</b>	
Тема 1.1. Этапы подготовки управляющих программы	Содержание учебного материала	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09., ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.3, ЛР 40, ЛР 44, ЛР 50, ЛР 57
	1. Основные понятия и определения		
	2. Последовательность разработки УП (Управляющей программы)		
Тема 1.2. Технологическая документация	Содержание учебного материала	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09., ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.3, ЛР 40, ЛР 44, ЛР 50, ЛР 57
	1. Технологическая документация для станков с ЧПУ.		
	2. Исходная документация. Справочная документация. Сопроводительная документация.		
Тема 1.3. Система координат детали, станка, инструмента	Содержание учебного материала	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09., ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.3, ЛР 40, ЛР 44, ЛР 50, ЛР 57
	1. Системы координат, их привязка.		
	2. Абсолютная и относительная система координат. 3. Дискретность станка. Линейная и круговая интерполяция.		
Тема 1.4. Расчет элементов контура детали	Содержание учебного материала	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09., ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.3, ЛР 40, ЛР 44, ЛР 50, ЛР 57
	1. Геометрические элементы контура детали.		
Тема 1.5. Расчет элементов траектории инструментов	Содержание учебного материала	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09., ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.3, ЛР 40, ЛР 44, ЛР 50, ЛР 57
	1. Траектория обрабатываемой детали. Опорные точки. Построение эквидистанты.		
	1. Практическое занятие: <b>Разработка траектории движения инструмента при чистовой обработке детали для станков с ЧПУ. Определение опорных точек.</b>	<b>2</b>	

Тема 1.6. Структура УП и ее формат	Содержание учебного материала	4	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09., ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.3, ЛР 40, ЛР 44, ЛР 50, ЛР 57
	1. Информация, содержащаяся в УП, структура кадра, значение стандартных адресов.		
	2. Назначение формата кадра, содержание формата кадра		
<b>Раздел 2. Программирование обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ</b>		<b>46</b>	
Тема 2.1. Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ	Содержание учебного материала	4	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09., ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.3, ЛР 40, ЛР 44, ЛР 50, ЛР 57
	1. Виды отверстий и последовательность их обработки.		
	2. Типовая схема обработки отверстий. Стандартные циклы обработки отверстий.		
	1. Практическое занятие: <b>Разработка карты наладки.</b> 2. <b>УП обработки группы отверстий для сверлильных станков с ЧПУ.</b>	<b>4</b>	
Тема 2.2. Программирование обработки деталей на токарных станках с ЧПУ	Содержание учебного материала	10	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09., ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.3, ЛР 40, ЛР 44, ЛР 50, ЛР 57
	1. Структура токарной операции. Основные переходы токарной операции.		
	2. Типовой технологический процесс обработки цилиндрических поверхностей. Переходы токарной обработки.		
	3. Особенности обработки канавок. Режущий инструмент для обработки канавок. Обработка резьбовых поверхностей.		
	4. Обработка открытых, полуоткрытых и закрытых плоских поверхностей. Способы врезания фрезы в металл.		
	5. Выбор режущего инструмента и параметров режима резания. Припуски на обработку деталей.		
	6. Структура кадров, составляющих УП. Подготовительные функции. Вспомогательные и другие функции		
	1. Практическое занятие: <b>Расчет траектории движения фрезы в АСК и ОСК.</b> 2. Практическое занятие: <b>Разработка карты наладки для фрезерных станков с ЧПУ.</b> 3. Практическое занятие: <b>Отрисовка траектории движения фрезы в программе Sinumerik.</b>	<b>6</b>	
Тема 2.3. Программирование обработки деталей на фрезерных станках с ЧПУ	Содержание учебного материала	17	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09., ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 3.3, ЛР 40, ЛР 44, ЛР 50, ЛР 57
	1. Основные переходы фрезерной операции. Виды работ, выполняемых на фрезерных станках. Типовые схемы обработки на фрезерных станках.		
	2. Обработка открытых, полуоткрытых и закрытых плоских поверхностей. Способы врезания фрезы в металл.		

	3. Выбор режущего инструмента и параметров режима резания. Припуски на обработку деталей.		
	4. Обработка открытых, полуоткрытых и закрытых плоских поверхностей. Способы врезания фрезы в металл.		
	5. Особенности кодирования информации в УП, программирование методом подпрограмм.		
	1. Практическое занятие: <b>Расчет траектории движения фрезы в АСК и ОСК.</b> 2. Практическое занятие: <b>Разработка карты наладки для фрезерных станков с ЧПУ.</b> 3. Практическое занятие: <b>Отрисовка траектории движения фрезы в программе Sinumerik.</b>	<b>6</b>	
Итоговая контрольная работа		<b>1</b>	
	<b>Всего:</b>	<b>62</b>	



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

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

Кабинет «Программирование для автоматизированного оборудования», оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения: посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; шкафы для хранения комплексного методического обеспечения; демонстрационный мультимедийный комплекс с программным обеспечением CAD – CAM; компьютеры для студентов комплекс с программным обеспечением CAD – CAM; комплект учебно-наглядных пособий; комплект учебных плакатов по дисциплине; комплект учебных фильмов по изучаемым темам; компьютер; телевизор и мультимедиа-проектор.

Лаборатория «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п.6.1.2.1. основной образовательной программы программы по специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь издания печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

##### **3.2.1. Печатные издания:**

1. А.К.Хайбуллов Управляющие программы для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании Учебник.- М.:Академия,2020
2. Т.Г. Гришина Технологический процесс и технологическая документация по сборке узлов и изделий с применением систем автоматизированного проектирования Учебник.- М.:Академия,2020
3. Сурина Е.С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ: учеб.пособие / Е.С.Сурина. - СанктПетербург : Лань, 2021. - 268 с. - (Среднее профессиональное образование) - ISBN 978-5-8114-8262-7

##### **Электронные издания (электронные ресурсы):**

1. <https://vunivere.ru/work13184> Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ
2. <http://www.metstank.ru/> - Журнал "Металлообработка и станкостроение", в свободном доступе журналы в формате .pdf, посвященные тематике ТМС.
3. <http://www.ic-tm.ru/> - Издательский центр "Технология машиностроения", доступны журналы "Технология машиностроения."
4. <http://www.fsapr2000.ru/> - Крупнейший русскоязычный форум, посвященный тематике CAD/CAM/CAE/PDM-систем, обсуждению производственных вопросов и конструкторско-технологической подготовки производства.
5. <http://www.lib-bkm.ru/> - "Библиотека машиностроителя". Для ознакомительного использования доступны ссылки на техническую, учебную и справочную литературу.

##### **3.2.3 Дополнительные источники**

1. Босинзон М.А. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением М.:Академия, 2017
2. Ермолаев В.В. Программирование для автоматизированного оборудования Учебник.- М.:Академия,2018
4. В.Н.Пателеев. Основы автоматизации производства Учебник.- М.:Академия,2017
5. Шишмарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов. Учебник.- М.:Академия,2017
6. Бычков А.В. Основы автоматического управления Учебник.- М.:Академия,2018
7. Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация М: Академия,2018

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
- порядок разработки управляющих программ вручную для металлорежущих станков и аддитивных установок	-описывает и объясняет методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве; - предъявляет методы расчета траектории инструментов; - предъявляет методы расчета элементов контура детали; - демонстрирует корректное заполнение форм сопроводительной документации; - определяет и предъявляет методы вывода управляющих программ на программоносители;	Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов практических занятий.  Тестирование знаний, контрольные работы.
- использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП); - заполнять формы сопроводительной документации, рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, контуры детали	- выбирает справочную и исходную документацию при написании управляющих программ; - верное выполнение оформления результатов поиска информации;	
- знание основных знание основных кодов программирования станков с ЧПУ;	- Демонстрирует знание основных кодов программирования станков с ЧПУ;	
<b>Умения:</b> - умение определять ошибки в управляющих программах и уметь корректировать;	- способность писать управляющие программы для станков с ЧПУ	Экспертная оценка результатов деятельности обучающегося при выполнении и защите результатов
- умение оценивать практическую значимость результатов поиска;	- верное оценивание результатов поиска информации;	практических занятий. Тестирование знаний,
- умение правильно планировать процесс поиска;	- осуществляет поиск информации;	Экзамен
- умение структурировать получаемую информацию и выделять наиболее значимое в результатах поиска информации;	- верное выполнение оформления результатов поиска информации;	
ЛР 40. Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного	- демонстрация умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к	Экспертная оценка результатов деятельности

и социокультурного развития России, готовый работать на их достижение.	действиям, приносящим вред экологии	обучающегося при выполнении и защите результатов
ЛР 44. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	- демонстрация умений и навыков поиска, анализа и интерпретации информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	практических занятий. Тестирование знаний, Экзамен
ЛР 50. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие в условиях изменения технологии изготовления металлоконструкций с учётом специфики производств Московской области.	– демонстрация навыков планирования профессионального и личностного развития в условиях изменения технологии изготовления металлоконструкций; – демонстрация навыков реализации профессионального и личностного развития в условиях изменения технологии изготовления металлоконструкций;	
ЛР 57. Осуществлять разработку и внедрение управляющих программ для изготовления деталей машин в машиностроительном производстве	- демонстрация знаний основ разработки управляющих программ; демонстрация знаний приемов разработки управляющих программ.	