

**ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СМОЛЕНСКАЯ АКАДЕМИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

Сафоновский филиал областного государственного бюджетного
профессионального образовательного учреждения
«Смоленская академия профессионального образования»
(Сафоновский филиал ОГБПОУ СмолАПО)

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.13 Программирование для автоматизированного оборудования

2023г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ПРОГРАММИРОВАНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.03 Программирование для автоматизированного оборудования является частью основной образовательной программы среднего профессионального образования (ООП СПО) базовой подготовки в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.16 Технология машиностроения и с учетом Примерной основной образовательной программы по специальности 15.02.16 Технология машиностроения..

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в учреждениях среднего профессионального образования, реализующих ООП СПО.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина «Программирование для автоматизированного оборудования» по специальности 15.02.16 Технология машиностроения является общепрофессиональной дисциплиной и входит в профессиональный цикл.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии: ПК 1.1-ПК1.6, ОК 01- ОК 05, ОК 09, ЛР 1-ЛР17

1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ОК, ПК, ЛР	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1-ПК1.6 ЛР 1-ЛР17	<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - методы разработки и внедрения УП для обработки простых деталей в автоматизированном производстве.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	94
в т.ч. в форме практической подготовки	50
в т. ч.:	
теоретическое обучение	28
практические занятия	50
самостоятельная работа без взаимодействия с преподавателем	6
Промежуточная аттестация (в т.ч. консультации)	10

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины Программирование для автоматизированного оборудования

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 Основы программирования механической обработки		14	
Тема 1.1 Этапы разработки УП	Содержание учебного материала <i>Определение номенклатуры деталей для обработки на станках с ПУ. Классификация деталей по конструктивно-технологическим признакам. Станки с ЧПУ, в том числе с микропроцессорным управлением. Сложность детали и ее составляющие.</i>	2 2	ОК 1-ОК5, ОК9 ПК 1.1-ПК 1.6, ЛР 1-ЛР 17
Тема 1.2 Системы координат станка, детали, инструмента и их связь	Содержание учебного материала Система координат. Контур и эквидистанта. Базовая точка. Ориентация осей стандартной системы координат. Система координат детали. Система координат инструмента. Расчет элементов контура детали и элементов траектории инструмента. Представление траектории обработки. Обрабатываемый контур. Опорные точки. Интерполяция. Траектория движения инструмента.	10 2	
	Практические занятия Практическое занятие №1. Геометрические основы программирования Практическое занятие №2. Определение координат опорных точек траектории при токарной обработке. Практическое занятие №3. Определение координат опорных точек траектории при фрезерной обработке. Практическое занятие №4. Определение координат опорных точек траектории при сверлильной обработке.	8	ОК 1-ОК5, ОК9 ПК 1.1-ПК 1.6, ЛР 1-ЛР 17
Тема 1.3 Кодирование информации и запись УП	Содержание учебного материала Кодирование информации. Структура УП и ее формат. Кодирование элементов УП. Запись, контроль редактирование УП. Структура програмноносителя.	2 2	
Раздел 2 Программирование технологических процессов механической обработки		60	
Тема 2.1 Программирование обработки деталей на токарных станках с ЧПУ	Содержание учебного материала Кодирование скорости главного движения и подачи. Типовые траектории движения режущего инструмента. Кодирование циклов обработки заготовок. Устройство ПО и ПУ токарного станка с ЧПУ. Подпрограммы и их назначение.	2 2	ОК 1-ОК5, ОК9 ПК 1.1-ПК 1.6, ЛР 1-ЛР 17
Тема 2.2 Операционная	Содержание учебного материала Операционная расчетно-технологическая карта обработки детали на токарном станке с ЧПУ. Карта наладки токарного станка.. Расчет координат опорных точек. Траектория движения инструмента	16 2	

расчетно-технологическая карта обработки детали на токарном станке с ЧПУ	Практическое занятие № 5. Расчет координат опорных точек и движения инструмента при токарной обработке деталей - тел вращения	12	ЛР 1-ЛР 17
	Практическое занятие № 6. Разработка УП на токарную операцию обработки деталей - тел вращения		
	Практическое занятие № 7. Разработка УП на токарную операцию обработки деталей - тел вращения		
	Практическое занятие № 8. Разработка УП на токарную операцию обработки деталей - тел вращения		
	Практическое занятие № 9. Разработка УП на токарную операцию обработки деталей - тел вращения		
	Практическое занятие № 10. Разработка УП на токарную операцию обработки деталей - тел вращения		
	Самостоятельная работа студента №1 . Траектория движения инструмента при обработке конусной поверхности на токарном станке с ЧПУ. Графическое построение.	2	
Тема 2.3 Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ	Содержание учебного материала	16	ОК 1-ОК5, ОК9 ПК 1.1-ПК 1.6, ЛР 1-ЛР 17
	Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ. Типовые схемы переходов обработки отверстий. Траектория инструмента в пределах прохода. Циклы обработки отверстий.	4	
	Операционная расчетно-технологическая карта обработки детали на сверлильном станке с ЧПУ. Карта наладки сверлильного станка. Расчет координат опорных точек при сверлении . Траектория движения инструмента		
	Практическое занятие № 11. Разработка УП на сверлильную операцию обработки отверстий.	12	
	Практическое занятие № 12. Разработка УП на сверлильную операцию обработки отверстий.		
	Практическое занятие № 13. Разработка УП на сверлильную операцию обработки отверстий.		
	Практическое занятие № 14. Разработка УП на сверлильную операцию обработки отверстий.		
	Практическое занятие № 15. Разработка УП на сверлильную операцию обработки отверстий.		
Практическое занятие № 16. Разработка УП на сверлильную операцию обработки отверстий.			
Тема 2.4 Программирование обработки деталей на фрезерных станках с ЧПУ	Содержание учебного материала	18	ОК 1-ОК5, ОК9 ПК 1.1-ПК 1.6, ЛР 1-ЛР 17
	Программирование обработки деталей на фрезерных станках с ЧП. Торцовая обработка. Контурная обработка. Обработка пазов, колодцев. Траектория движения инструмента. Операционная расчетно-технологическая карта обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ.	2	
	Практическое занятие № 17. Разработка УП на фрезерную операцию контурной обработки детали на станке с ЧПУ.		
	Практическое занятие № 18. Разработка УП на фрезерную операцию с ЧПУ. Торцовое фрезерование.	14	
	Практическое занятие № 19. Разработка УП на фрезерную операцию с ЧПУ		
	Практическое занятие № 20. Разработка УП на фрезерную операцию с ЧПУ		
	Практическое занятие № 21. Разработка УП на фрезерную операцию с ЧПУ		
	Практическое занятие № 22. Разработка УП на фрезерную операцию с ЧПУ		
	Практическое занятие № 23. Разработка УП на фрезерную операцию с ЧПУ		
	Самостоятельная работа студента № 2. Разработка УП на фрезерную операцию с ЧПУ.	2	
Тема 2.5 Программирование обработки деталей на электроэрозионных станках с ЧПУ	Содержание учебного материала	2	ОК 1-ОК5, ОК9 ПК 1.1-ПК 1.6, ЛР 1-ЛР 17
	Программирование обработки деталей на электроэрозионных станках с ЧПУ. Траектория движения режущего инструмента. Кодирование электрод-инструмента. Кодирование параметров генератора импульсов и функций. Пример разработки УП обработки детали на электроэрозионном станке с ЧПУ. Движения линейно-кругового интерполятора.	2	
Тема 2.6	Содержание учебного материала	6	

Программирование обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ	Программирование обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ. РТК обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ. Карта наладки многоцелевого станка с ЧПУ. Безопасная плоскость. Нулевая плоскость. Команды управляющей системы. Пример разработки УП обработки детали на многоцелевом станке с ЧПУ. Расчет координат опорных точек. Траектория движения инструмента. Разработка УП.	2	ОК 1-ОК5, ОК9 ПК 1.1-ПК 1.6, ЛР 1-ЛР 17
	Практические занятия	4	
	Практическое занятие № 24. Разработка УП обработки детали на многоцелевом станке с ЧПУ		
	Практическое занятие № 25. Разработка УП обработки детали на многоцелевом станке с ЧПУ		
Раздел 3 Системы автоматизированного программирования		8	
Тема 3.1 Основные принципы автоматизации процесса подготовки УП	Содержание учебного материала	2	ОК 1-ОК5, ОК9 ПК 1.1-ПК 1.6, ЛР 1-ЛР 17
	Основные принципы автоматизации процесса подготовки УП. Автоматизированная подготовка УП. Сущность автоматизации подготовки УП.	2	
Тема 3.2 Структура и классификация САП	Содержание учебного материала.	2	ОК 1-ОК5, ОК9 ПК 1.1-ПК 1.6, ЛР 1-ЛР 17
	Структура и классификация САП. Классификация и структура САП. Формы представления исходных данных.	2	
Тема 3.3 Языки САП	Содержание учебного материала.	4	ОК 1-ОК5, ОК9 ПК 1.1-ПК 1.6, ЛР 1-ЛР 17
	Языки САП. Современные промышленные САП. Обзор возможностей, особенностей. Тенденции развития.	2	
	Самостоятельная работа студента № 3. Подготовка опорного конспекта по теме 3.3	2	
Раздел 4 Программирование для оборудования гибких производственных систем (ГПС)		2	
Тема 4.1 Особенности программирования для промышленных роботов	Содержание учебного материала	2	ОК 1-ОК5, ОК9 ПК 1.1-ПК 1.6, ЛР 1-ЛР 17
	Особенности программирования для промышленных роботов. Классификация промышленных роботов. Виды программного управления ПР. Методы программирования. Последовательность разработки и записи УП. Последовательность разработки и записи УП для ПР при различных видах программного управления. Роботизированные технологические комплексы (РТК). Взаимодействие ПР со станками. Классификация РТК,	2	
Промежуточная аттестация (в т.ч. консультации)		10	
Всего:		94	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ, библиотеки, читального зала с выходом в сеть Интернет.

Перечень основного оборудования:

-автоматизированное рабочее место (ПК в сборе) с лицензионным программным обеспечением:

ПО КОМПАС 3DV18

ПО SolidWorks

ПО Mastercam Educational Suite CAM-система Mastercam

ПО СПРУТ САМ

ПО СПРУТ ТП

- проектор Acer X128H DLP

- ноутбук

- экран

-3D сканер Range Vision Spectrum

-3D принтер Raise3D Pro2

-многофункциональное устройство

МФУ KYOCERA ECOSYS M2040dn

- выход в Internet

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Ермолаев В.В. Программирование для автоматизированного оборудования: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования - М: «Академия», 2021 – 256с.

Дополнительные источники:

1. Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация. – Москва: центр «Академия», 2008 -146с.

2. Гжиров Р.И. Программирование обработки на станках с ЧПУ. – Москва: Машиностроение, 1990 – 453с.

3.Власов С.Н. Устройство, наладка и обслуживание металлообрабатывающих станков и автоматических линий. - Москва: Машиностроение, 1995- 276с.

4.Митрофанов С.П. Автоматизация технологической подготовки производства. – Москва: Машиностроение, 2008- 291с.

5.Серебrenицкий П.П. Программирование для автоматизированного обучения. – Москва: Высшая школа, 2003 – 278с.

6.Схиртладзе А.Г. Работа оператора на станках с программным управлением. - Москва: Высшая школа, 2000 – 178с.

7.Сергиевский Л.В. Пособие наладчика станков с ЧПУ.- Москва: Машиностроение, 1991- 16

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использование справочной и исходной документации при написании управляющих программ (УП); - расчеты траектории и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали; - заполнение формы сопроводительной документации; - вывод УП на программноносители, заносить УП в память системы ЧПУ станка; - производство корректировки и доработки УП на рабочем месте; 	<ul style="list-style-type: none"> - правильно использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП); - грамотно проводить расчеты траектории и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали; - правильно заполнять формы сопроводительной документации; - грамотно выводить УП на программноносители, заносить УП в память системы ЧПУ станка; - правильно производить корректировки и доработки УП на рабочем месте. 	<p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения индивидуальных и групповых заданий. Оценка результата выполнения практических работ.</p> <p>Текущий контроль в форме собеседования, решения ситуационных задач</p>
<p>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание методов разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве. 	<ul style="list-style-type: none"> - грамотно трактовать методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве. 	<p>Устный опрос. Тестирование. Контрольные работы. Проверочные работы. Оценка выполнения практического задания.</p>