

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено

В составе образовательной программы
Учебно-методическим советом ВГТУ

21.02.2024 г. Протокол № 6

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**ОП.06 Программирование числового программного управления для
автоматизированного оборудования**

Специальность: 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации
технологических процессов и производств (по отраслям)

Квалификация выпускника: техник

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев на базе среднего общего
образования

Форма обучения: Очная

Год начала подготовки: 2024

Программа обсуждена и актуализирована на заседании методического
совета СПК

14.02.2024 года. Протокол № 6

Председатель методического совета СПК



Сергеева С.И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

16.02.2024 года. Протокол № 5

Председатель педагогического совета



СПК Донцова Н.А.

2024 г.

Рабочая программа дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО)

15.02.14. Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям).

Утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.12.2016г. №1582

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Аленькова Наталья Валерьевна, преподаватель высшей квалификационной категории.

Демихова Ирина Владимировна, преподаватель высшей квалификационной категории.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

2. Требования к результатам освоения дисциплины

3. Количество часов на освоение программы дисциплины

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

2.2 Тематический план и содержание дисциплины

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

3.2 Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационно справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

3.4 Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование числового программного управления для автоматизированного оборудования

1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина **ОП 06 Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования** входит в общепрофессиональный цикл.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- У1 - использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП);
- У2 рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали;
- У3 заполнять формы сопроводительной документации;
- У4 заносить УП в память системы ЧПУ станка;
- У5 производить корректировку и доработку УП на рабочем месте.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- З1 основные правила организации подготовки производства;
- З2 методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве;
- З3 проблемы совершенствования организации производства на предприятиях.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:

- П1 разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве;
- П2 проведения виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих **общих и профессиональных** компетенций:

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

ПК 1.1 Осуществлять анализ имеющихся решений для выбора программного обеспечения для создания и тестирования модели элементов систем автоматизации на основе технического задания.

ПК 1.2 Разрабатывать виртуальную модель элементов систем автоматизации на основе выбранного программного обеспечения и технического задания.

ПК 1.3 Проводить виртуальное тестирование разработанной модели элементов систем автоматизации для оценки функциональности компонентов

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 60 часов, в том числе:
обязательная часть - 30 часов;

вариативная часть - 30 часов.

Объем практической подготовки: 43 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	В том числе в форме практической подготовки
Максимальная учебная нагрузка (всего)	60	43
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	32	
в том числе:		
– лекции	16	
– практические занятия	16	
В том числе: практическая подготовка в виде выполнения отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью		43
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчёта времени, необходимого на выполнение	9	
в том числе:		
– систематическая проработка конспектов занятий, учебной литературы	5	
– подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов по лабораторным и практическим занятиям и подготовка к их защите	4	
Консультация	1	
<i>Итоговая аттестация в форме</i>	<i>18</i>	
<i>№7 семестр - экзамена</i>		

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)		Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК,ПК
1	2		3	4
Раздел 1. Подготовка к разработке управляющей программы (УП)				
Тема 1.1. Этапы подготовки управляющих программ	Содержание учебного материала		1	31, 32, 33
	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		
	Примерная тематика самостоятельной работа обучающихся Составить номенклатуру деталей по предложенным рабочим чертежам для обработки на станках с ЧПУ разных групп		1	
Тема 1.2.	Содержание учебного материала		1	31, 32, 33

Выбор технологических операций и переходов обработки.	1	Требования к технологической документации		
	2	Справочная, исходная и сопроводительная документация		

	Примерная тематика самостоятельной работа обучающихся Подготовить сообщение, презентацию по теме: «Роль справочной литературы при разработке УП		1	
Тема 1.3. Расчет режимов резания	Содержание учебного материала		2	
	1	Система координат детали. Назначение. Прямоугольная, цилиндрическая и сферическая определение скорости резания; определение частоты вращения силового привода; определение скорости подачи режущего инструмента.		31, 32, 33
	2	Система координат станка. Назначение. Стандартная система координат		31, 32, 33
	3	Система координат инструмента. Назначение. Выбор системы координат инструмента		31, 32, 33
	В том числе практических работ		2	У1, У2, У3, У4, У5, П1, П2, ОК 2, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	Определение положения осей системы координат станков различных групп			
	Самостоятельная работа обучающихся		0,5	

Тема 1.4. Определение координат опорных точек контура детали.	Содержание учебного материала		2	
	1	Геометрические элементы контура детали		31, 32, 33
	2	Опорные точки Построение эквидистанты и нахождение координат опорных точек эквидистанты. Ввод исходной точки режущего инструмента.		31, 32, 33
	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.		31, 32, 33
	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.		31, 32, 33
	В том числе практических работ <i>Определение и расчет опорных точек контура детали</i>		2	У1, У2, У3, У4, У5, П1, П2, ОК 2, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	Примерная тематика самостоятельной работы обучающихся Произвести расчет опорных точек по рабочим чертежам деталей разных видов		1	
Тема 1.5. Расчет элементов траектории инструмента	Содержание учебного материала:		2	
	1	Эквидистанта		31, 32, 33
	2	Эквидистанта к отрезку прямой, к дуге окружности		31, 32, 33

	3	Сопряжения соседних участков эквидистанты		31, 32, 33
	4	Расчет координат опорных точек эквидистанты		31, 32, 33
	В том числе, практические занятия <i>Определение и расчет опорных точек эквидистанты</i>		2	У1, У2, У3, У4, У5, П1, П2, ОК 2, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	Примерная тематика самостоятельной работы обучающихся Произвести расчет опорных точек эквидистанты по предложенным рабочим чертежам деталей		1	
Тема 1.6. Структура УП и ее формат	Содержание учебного материала		2	
	1	Управляющая программа. Информация, содержащаяся в УП		31, 32, 33
	2	Структура кадра, значение стандартных адресов		31, 32, 33
	3	Назначение формата кадра, содержание формата кадра		31, 32, 33
	Примерная тематика самостоятельной работы обучающихся Определить по предложенным программоносителям (перфолентам) структуру УП и значения стандартных адресов		1	
Тема 1.7. Контроль и редактирование УП	Содержание учебного материала		1	

	1	Контроль управляющей программы		31, 32, 33 У1, У2, У3, У4, У5, П1, П2, ОК 2, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	2	Порядок редактирования программы		
	3	Принципы построения кода ISO-7 bit		
	В том числе, практические работы <i>Проведение контроля и редактирования программ</i>		2	
	Примерная тематика самостоятельной работы обучающихся подготовить сообщение по теме: «Виды программ»		0,5	
Раздел 2. Основы программирования обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ				
Тема 2.1.	Содержание учебного материала			
Правила построения УП обработки деталей на сверлильном станке с ЧПУ	1	Виды отверстий и последовательность переходов их обработки	1	31, 32, 33
	2	Типовые технологические схемы обработки отверстий		31, 32, 33
	3	Стандартные циклы обработки отверстий		31, 32, 33
	В том числе, практические занятия		2	У1, У2, У3, У4, У5, П1, П2, ОК 2, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	<i>Выполнение технологических схем обработки отверстий параллельным способом</i>			
	<i>Выполнение технологических схем обработки отверстий последовательным способом</i>			

	Выполнение технологических схем обработки отверстий комбинированным способом			
	Примерная тематика самостоятельной работы обучающихся подготовить циклограмму обработки отверстий для заданной детали		1	
Тема 2.2. Правила построения УП обработки деталей на токарном станке с ЧПУ	Содержание учебного материала		2	31, 32, 33
	1	Переходы токарной обработки. Зона выработки материала		
	2	Открытые, полуоткрытые и закрытые зоны выработки массива материала		
	3	Типовые технологические схемы обработки зон		
	4	Схемы обработки канавок, резьбовых поверхностей		
	В том числе, практические занятия		3	У1, У2, У3, У4, У5, П1, П2, ОК 2, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	Выполнение технологических схем обработки открытых зон			
	Выполнение технологических схем обработки полуоткрытых зон			
		Выполнение технологических схем обработки закрытых зон		
Примерная тематика самостоятельной работы обучающихся Выполнить карту наладки токарного станка с ЧПУ для обработки поверхности заданной детали		1		
Тема 2.3. Правила построения УП обработки деталей	Содержание учебного материала			

на фрезерном станке с ЧПУ	1	Переходы фрезерной обработки	2	31, 32, 33
	2	Типовые технологические схемы обработки открытых, полукоткрытых и закрытых поверхностей		31, 32, 33
	3	Многокоординатная обработка контуров и поверхностей на фрезерном станке с ЧПУ		31, 32, 33
	В том числе, практические занятия		3	У1, У2, У3, У4, У5, П1, П2, ОК 2, ПК 1.1, ПК1.2, ПК 1.3
	Выполнение технологических схем фрезерования открытых поверхностей			
	Выполнение технологических схем фрезерования полукоткрытых поверхностей			
	Выполнение технологических схем фрезерования пазов			
	Примерная тематика самостоятельной работы обучающихся Выполнить карту наладки фрезерного станка с ЧПУ для обработки поверхности заданной детали		1	
Консультация		1		
Промежуточная аттестация		18		
Всего:		60		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Программирование для автоматизированного оборудования».

Оборудование учебного кабинета: посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; комплект учебно-наглядных пособий

Технические средства обучения: принтер, проектор, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплекты учебно-методической документации; автоматизированное рабочее место преподавателя.

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской не предусмотрено.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории не предусмотрено.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины: Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

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 Вла- дим. гос. ун-та, 2012. – 246 с.

2. Колошкина, И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ : учебник для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 260 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12512-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565821>.

Дополнительные источники:

1. Марков Н. Н Нормирование точности в машиностроении/ Н. Н.Марков, В. В.Осипов, М. Б. Шабалина - Учебник для машиностроительных специальностей ВУЗов. (Под ред. Ю. М. Соломенцева), М.: Высшая школа. Изд. центр «Академия», 2015 - 335 с.

2. Рачков, М. Ю. Автоматизация производства : учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 182 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12973-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565825>

3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения междисциплинарного курса:

1. <http://fcior.edu.ru/catalog/meta/6/mc/discipline%20SPO/mi/6.150203.04/p/page.html>
2. <http://fcior.edu.ru/catalog/meta/6/mc/discipline%20SPO/mi/6.220301.05/p/page.html>

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующее программное обеспечение:

OC Windows 7 Pro;
MS Office 2007;
Kaspersky Endpoint Security;
7-Zip;
Google Chrome;
PDF24 Creator;

3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных занятий, проектов и при сдаче экзамена.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь: -У1 - использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП); -У2 рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали; -У3 заполнять формы сопроводительной документации; -У4 заносить УП в память системы ЧПУ станка; -У5 производить корректировку и доработку УП на рабочем месте. В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать: -З1 основные правила организации подготовки производства; -З2 методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве; -З3 проблемы совершенствования организации производства на предприятиях. В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт: - П1 разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве; - П2 проведения виртуального тестирования разработанной модели элементов систем автоматизации.	— оценка по результатам устного опроса и выполнения индивидуального задания — оценка по результатам выполнения практического задания — оценка по результатам тестирования — оценка по результатам ответа на экзамене — оценка по результатам устного опроса — оценка по результатам выполнения практического задания — оценка по результатам тестирования — оценка по результатам ответа на экзамене — оценка по результатам устного опроса — оценка по результатам выполнения практического задания — оценка по результатам ответа на экзамене

Разработчик:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», СПК,

преподаватель высшей

квалификационной категории



Н.В. Аленкова

ФГБОУ ВО «ВГТУ», СПК,

преподаватель высшей

квалификационной категории



И.В. Демихова

Эксперт:

ЗАО «МЭЛ»

Первый заместитель

генерального директора



Е.В. Луценко