

Приложение
к ОПОП СПО по специальности
15.02.09 Аддитивные технологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.21 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

2024 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «ОП.21 Программирование для автоматизированного оборудования» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.09 «Аддитивные технологии».

1.2 Цель и требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания, обеспечивается формирование общих и профессиональных компетенций для дальнейшего освоения профессиональных модулей:

Код ПК, ОК*	Уметь	Знать
ОК.01 ОК.02 ОК.03	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач; применять современную научную профессиональную терминологию;	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств; современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования

	определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования	
ПК 1.2 – ПК 3.3	<p>рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали;</p> <p>заполнять формы сопроводительной документации;</p> <p>выводить УП на программоносители;</p> <p>вносить УП в память системы УПУ станка</p>	методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве

*ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

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

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ПК 1.2. Разрабатывать и корректировать с помощью систем автоматизированного проектирования трехмерные электронные модели изделий

ПК 1.3. Производить обратное проектирование (реверсивный инжиниринг) изделий на основе данных бесконтактной оцифровки и/или данных, снятых вручную

ПК 1.4. Создавать чертежи для целей разработки электронной модели изделия и на основе электронной модели изделия

ПК 2.1. Проводить входной контроль исходного сырья

ПК 2.2. Запускать технологический процесс при производстве изделий на аддитивных установках

ПК 2.3. Организовывать работу и обеспечивать технологический процесс на участках с аддитивными установками

ПК 2.4. Контролировать функционирование аддитивной установки, регулировать её элементы, корректировать параметры работы

ПК 2.5. Выявлять дефекты, проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на аддитивных установках, с применением технологического оборудования и ручных инструментов

ПК 2.6. Диагностировать неисправности аддитивных установок

ПК 2.7. Выполнять операции технического обслуживания аддитивных установок

ПК 3.1 Разрабатывать маршрутный технологический процесс на участках аддитивного производства

ПК 3.2 Проектировать операции аддитивного производства, генерировать и корректировать управляющие программы аддитивных установок

ПК 3.3 Проводить анализ конструкторской документации с целью повышения технологичности применительно к аддитивным технологиям

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	26
в том числе:	
теоретическое обучение	6
практические занятия	20
Самостоятельная работа	-
Промежуточная аттестация: Дифференцированный зачёт	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Подготовка к разработке управляющих программы (УП)		10	
Тема 1.1. Этапы подготовки управляющих программ. Технологическая документация. Система координат детали, станка, инструмента	Содержание учебного материала	2	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.2 – ПК 3.3
	1. Роль и значение программирования в современном производстве		
	2. Последовательность разработки УП (Управляющей программы)		
	3. Основные понятия и определения, относящиеся к программированию автоматизированного оборудования.		
	4. Требования к технологической документация для разработки управляющей программы.		
	5. Исходная документация. Справочная документация. Сопроводительная документация.		
	6. Особенность технологической подготовки производства. Системы инструментального обеспечения.		
	7. Назначение системы координат детали.		
	8. Система координат станка, система координат детали, система координат инструмента, связь систем координат		
Практические занятия:	1		
1. Составление операционного эскиза обработки детали	1		
Тема 1.2. Расчет элементов контура детали	Содержание учебного материала	3	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.2 – ПК 3.3
	1. Геометрические элементы контура детали.		
	2. Влияние формы детали на геометрическую информацию для проектирования операционного эскиза и разработки УП.		
	3. Элементы и расчет траектории движения инструмента.		
	4. Расчет координат опорных точек на контуре детали.		
	5. Расчет координат опорных точек на эквидистанте.		
	6. Особенности расчета с использованием ЭВМ.		
Практические занятия:	3		
1. Расчет координат опорных точек на контуре детали	3		
Тема 1.3.	Содержание учебного материала	3	ОК.01 - ОК.03;

Структура УП и ее формат	1. Информация, содержащаяся в УП, структура кадра, значение стандартных адресов.		ПК 1.2 – ПК 3.3
	2. Назначение формата кадра, содержание формата кадра		
	Практические занятия: 1. Расшифровка содержания формата кадра	2 2	
Тема 1.4. Запись, контроль и редактирование кадра	Содержание учебного материала	2	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.2 – ПК 3.3
	1. Запись, контроль и редактирование кадра.		
	2. Виды программоносителей. Код JSO-7bit.		
	3. Структура и подготовка данных для записи УП на перфоленте.		
	4. Устройства для записи программы на перфоленте.		
	Практические занятия: 1. Расшифровка перфоленты	2 2	
Раздел 2. Программирование обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ		12	
Тема 2.1. Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ	Содержание учебного материала	4	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.2 – ПК 3.3
	1. Виды отверстий и последовательность их обработки.		
	2. Типовая технологическая схема обработки отверстий и возможность ее использования.		
	3. Стандартные циклы обработки отверстий		
	Практические занятия: 1. Разработка УП обработки группы отверстий на сверлильном станке с ЧПУ	3 3	
Тема 2.2. Программирование обработки деталей на токарных станках с ЧПУ	Содержание учебного материала	4	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.2 – ПК 3.3
	1. Структура токарной операции. Основные переходы токарной операции.		
	2. Типовой технологический обработки цилиндрических поверхностей. Переходы токарной обработки.		
	3. Зона выбора массива материала.		
	4. Особенности обработки канавок. Режущий инструмент для обработки канавок.		
	5. Обработка резьбовых поверхностей. Виды резьбовых поверхностей и основные особенности их обработки.		
	6. Содержание и оформление карт наладки для токарных станков с ЧПУ		
	7. Структура кадров, составляющих УП. Подготовительные функции. Вспомогательные и другие функции		
	Практические занятия: 1. Разработка УП обработки деталей на токарном станке с ЧПУ	3 3	
		Содержание учебного материала	

Тема 2.3. Программирование обработки деталей на фрезерных станках с ЧПУ	1. Основные переходы фрезерной операции. Виды работ выполняемых на фрезерных станках. Типовые схемы обработки на фрезерных станках.		ПК 1.2 – ПК 3.3
	2. Обработка открытых, полукоткрытых и закрытых плоских поверхностей.		
	3. Особенности обработки контурных фасонных поверхностей на фрезерных станках с ЧПУ.		
	4. Содержание и оформление карт наладки для фрезерных станков с ЧПУ. Особенности программирования работ на фрезерных станках с ЧПУ.		
	5. Выбор режущего инструмента и параметров режима резания. Припуски на обработку деталей, элементы контура детали, области обработки.		
	6. Особенности кодирования информации в УП, программирование методом подпрограмм.		
	Практические занятия:	3	
	1. Разработка УП обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ детали «Кронштейн»	3	
Раздел 3. Система автоматизированного программирования (САП)		2	
Тема 3.1. Принципы автоматизации процесса подготовки управляющих программ (УП)	Содержание учебного материала	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.2 – ПК 3.3
	1. Основные принципы автоматизации процесса подготовки УП.		
	2. Сущность автоматизированной подготовки УП. Уровни автоматизации подготовки.		
	3. Структура и классификация САП. Основные блоки САП		
	Практические занятия:	-	
	-	-	
Тема 3.2. Система автоматизированного программирования для станков с ЧПУ. Автоматизированное рабочее место	Содержание учебного материала	1	ОК.01 - ОК.03; ПК 1.2 – ПК 3.3
	1. Системы CAD, CAM, CAE/ промышленные системы САП и тенденции их развития. Обзор возможностей современных САП		
	2. САП для станков с ЧПУ		
	3. Характеристика конкретной САП. Исходная геометрическая информация		
	4. Автоматизированное рабочее место технолога программиста		
	5. Технические средства подготовки УП		
	6. Автоматизированная система подготовки УП		
	Практические занятия:	1	
	1. Определение режимов резания при обработке отверстий нормативно-справочной литературе	1	
Самостоятельная работа		-	
Промежуточная аттестация: Дифференцированный зачёт		2	
Всего:		26	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрено следующее специальное помещение:

Кабинет «Информатики и компьютерной графики», оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения:

- Комплект ученической мебели,
- Интерактивный комплекс,
- магнитная доска,
- компьютеры с лицензионным программным обеспечением 12 шт.,
- программное обеспечение Компас 3D
- принтер (лазерный),
- сканер,
- локальная сеть с выходом в Интернет.

Участок механообработки:

- станок фрезерный с ЧПУ– 1шт.,
- верстак, оборудованный слесарными тисками;
- поворотная плита;
- комплект инструмента для выполнения слесарных, механосборочных, ремонтных работ;
- устройства для расположения рабочих, контрольно-измерительных инструментов, технологической документации;
- набор слесарного инструмента,
- набор контрольно-измерительного инструмента,
- техническая документация, инструкции, правила.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные источники

1. Колошкина, И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 260 с.

2. Мирошин, Д. Г. Технология работы на станках с ЧПУ : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Г. Мирошин, Е. В. Тюгаева, О. В. Костина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 194 с.

3.2.2. Дополнительные источники

1. -

3.2.3. Электронные источники:

1. -

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
<p>ОК уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; – анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); – определять задачи для поиска информации; – определять необходимые источники информации; – планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; – выделять наиболее значимое в перечне информации; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать современное программное обеспечение; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач; – применять современную научную профессиональную терминологию; – определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования <p>ОК знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; – основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; 	<p>Оценку «отлично» заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом.</p> <p>Оценку «хорошо» заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.</p> <p>Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.</p> <p>Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.</p>	<p>Оценка результатов выполнения практических работ.</p> <p>Оценка результатов устного и письменного опроса.</p> <p>Оценка результатов тестирования.</p>

<ul style="list-style-type: none"> – алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – методы работы в профессиональной и смежных сферах; – структуру плана для решения задач; – номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; – приемы структурирования информации; – формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств; – современная научная и профессиональная терминология; – возможные траектории профессионального развития и самообразования <p>ПК уметь:</p> <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 УПУ станка <p>ПК знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве 		
---	--	--