

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ГАГАРИНА Ю.А.»
(СГТУ имени Гагарина Ю.А.)
САРАТОВСКИЙ КОЛЛЕДЖ МАШИНОСТРОЕНИЯ И ЭНЕРГЕТИКИ



УТВЕРЖДАЮ
Директор СКМ и Э
СГТУ имени Гагарина Ю.А.
В.В. Лобанов
«28» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

ОП.06 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЧПУ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
ОБОРУДОВАНИЯ

специальности

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

Рабочая программа рассмотрена
на заседании ПЦМК технических дисциплин
«28» июня 2021 года, протокол № 10

Председатель ПЦМК И.В. Шварина

Саратов, 2021

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 06 Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования

1.1. Область применения программы

Рабочая программа является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств.

1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ

Учебная дисциплина «Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств.

Учебная дисциплина «Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования» наряду с учебными дисциплинами общепрофессионального цикла обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций для дальнейшего освоения профессиональных модулей.

1.3. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - освоение обучающимися по направлению подготовки 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств, методов разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве.

Задачи дисциплины - объяснение обучающим основ числового программного управления.

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен уметь:**

- 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;
- заносить УП в память системы ЧПУ станка;
- производить корректировку и доработку УП на рабочем месте;

знать:

- методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве.

1.4. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
- ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
- ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
- ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
- ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
- ОК 6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
- ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
- ОК 8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
- ОК 9 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 1.2 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.
- ПК 1.4. Формировать пакет технической документации на разработанную модель элементов систем автоматизации.
- ПК 2.1 Осуществлять выбор оборудования и элементной базы систем автоматизации в соответствии с заданием и требованием разработанной технической документации на модель элементов систем автоматизации.
- ПК 2.3. Проводить испытания модели элементов систем автоматизации в реальных условиях с целью подтверждения работоспособности и возможной оптимизации.

ПК 4.2. Осуществлять диагностику причин возможных неисправностей и отказов систем для выбора методов и способов их устранения

1.5. Количество часов на освоение программы дисциплины

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 130 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 118 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	<i>130</i>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<i>118</i>
в том числе:	
лабораторные занятия	-
практические занятия	<i>10</i>
контрольные работы	-
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) <i>(если предусмотрено)</i>	-
<i>Указываются другие виды самостоятельной работы при их наличии (рефераты, доклады, презентации, домашняя работа и т.п.).</i>	
Итоговая аттестация в форме экзамена 7 семестр	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП. 06 Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) <i>(если предусмотрены)</i>		Объем в часах	Уровень освоение
1	2		3	
Раздел 1. Подготовка к разработке управляющей программы (УП)			70	
Тема 1.1. Этапы подготовки управляющих программ	Содержание учебного материала		2	
	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		*		
Тема 1.2. Документация	Содержание учебного материала		2	
	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»		*		
Тема 1.3. Системы координат станка	Содержание учебного материала		6	
	1	Система координат детали. Назначение.		
	2	Система координат станка. Назначение. Стандартная система координат. Правило правой руки		
	3	Система координат инструмента. Назначение. Выбор системы координат инструмента		
В том числе практических работ		2		

	Определение положения осей системы координат станков различных групп		
	Примерная тематика самостоятельной работы обучающихся подготовить презентацию по теме: «Связь системы координат станка, детали, инструмента»	2	
Тема 1.4. Определение координат опорных точек контура детали.	Содержание учебного материала		
	1 Геометрические элементы контура детали	4	
	2 Опорные точки Построение эквидистанты и нахождение координат опорных точек эквидистанты. Ввод исходной точки режущего инструмента.		
	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.		4
	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.		4
	В том числе практических работ Определение и расчет опорных точек контура детали	2	
Примерная тематика самостоятельной работы обучающихся Произвести расчет опорных точек по рабочим чертежам деталей разных видов	*		
Тема 1.5. Расчет элементов траектории инструмента	Содержание учебного материала:	6	
	1 Эквидистанта		
	2 Эквидистанта к отрезку прямой, к дуге окружности		
	3 Сопряжения соседних участков эквидистанты		
	4 Расчет координат опорных точек эквидистанты		
	В том числе, практические занятия Определение и расчет опорных точек эквидистанты	2	
Примерная тематика самостоятельной работы обучающихся Произвести расчет опорных точек эквидистанты по предложенным рабочим чертежам деталей	*		
Тема 1.6. Структура УП и ее формат	Содержание учебного материала	4	
	1 Управляющая программа. Информация, содержащаяся в УП		
	2 Структура кадра, значение стандартных адресов		
	3 Назначение формата кадра, содержание формата кадра		
Тема 1.7. Написание УП	Содержание учебного материала	4	
	1 Описание G и M кодов для программирования ЧПУ (CNC) станков		
	2 Таблица основных команд		

Тема 1.8. Контроль и редактирование УП	Содержание учебного материала		6	
	1	Контроль управляющей программы		
	2	Порядок редактирования программы		
	3	Принципы построения кода ISO-7 bit		
Тема 1.9. Основы работы на симуляторе токарного станка Stepperturn	Содержание учебного материала		20	
	Ручной режим работы на станке. Создание заготовки. Выбор инструмента.			
	Программирование токарной обработки			
Раздел 2. Основы программирования обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ			48	
Тема 2.1. Правила построения УП обработки деталей на сверлильном станке с ЧПУ	Содержание учебного материала		4	
	1	Виды отверстий и последовательность переходов их обработки		
	2	Типовые технологические схемы обработки отверстий		
	3	Стандартные циклы обработки отверстий	2	
	В том числе, практические занятия			
	Выполнение технологических схем обработки отверстий различными способами			
	Примерная тематика самостоятельной работы обучающихся подготовить циклограмму обработки отверстий для заданной детали		*	
Тема 2.2. Правила построения УП обработки деталей на токарном станке с ЧПУ	Содержание учебного материала		6	
	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	2	
	В том числе, практические занятия			
	Выполнение технологических схем обработки открытых зон			
Примерная тематика самостоятельной работы обучающихся Выполнить карту наладки токарного станка с ЧПУ для обработки поверхности заданной детали		*		
Тема 2.3. Правила построения УП обработки деталей	Содержание учебного материала		4	
	1	Переходы фрезерной обработки		
	2	Типовые технологические схемы обработки открытых, полуоткрытых и закрытых		

на фрезерном станке с ЧПУ		поверхностей		
	3	Многокоординатная обработка контуров и поверхностей на фрезерном станке с ЧПУ		
	Примерная тематика самостоятельной работы обучающихся Выполнить карту наладки фрезерного станка с ЧПУ для обработки поверхности заданной детали		*	
Тема 2.4. Освоение работы в программе Siemens SinuTrain	Содержание учебного материала		30	
	1	Обзор интерфейса ЧПУ Sinumerik 840D		
	2	Изготовление модели по чертежу. Создание контура обработки.		
	3	Пошаговое программирование ShopTurn		
	4	Создание обработки вала в G коде на Sinumerik 840D.		
	5	Фрезерная обработка с ShopMill		
	6	Смещение нулевой точки детали. Sinumerik 840D.		
	7	Создание инструмента в Siemens 840D.		
8	SinuTrain - использование R переменных.			
Промежуточная аттестация			6/6	
Всего:			130	

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 РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению по дисциплине

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории «Автоматизированного управления».

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 обеспечение обучения по дисциплине

Основные источники:

1. Мещерякова В.Б., Металлорежущие станки с ЧПУ: Учебное пособие для Среднего профессионального образования /Мещерякова Вера Борисовна, Стародубов Виктор Семенович. - Инфра-М, 2021. – 336 с.

2. 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 Владим. гос. ун-та, 2018. – 246 с.

Отечественные журналы: «Автоматизация и механизация машиностроения»

Интернет - ресурсы:

Федеральный портал «Российское образование» edu.ru.

<http://www.docnorma.ru>- Библиотека стандартов и нормативов.

<http://www.twirpx.com/>- методические рекомендации и учебные пособия.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Умения:</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 ЧПУ станка;- производить корректировку и доработку УП на рабочем месте. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none">- методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве.	<p>Текущий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none">– оценивание лабораторных работ;– фронтальный опрос;– тестирование. <p>Промежуточный контроль:</p> <ul style="list-style-type: none">– самостоятельная проверочная работа на уроке. <p>Итоговый контроль:</p> <ul style="list-style-type: none">– дифференцированный зачет.

4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по дисциплине

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объекты оценивания	Показатели	Критерии	Тип задания, № задания	Форма аттестации
Умения:				
- пользоваться нормативной и технической литературой; - осуществлять поиск и использование информации, необходимой для дальнейшего обучения в колледже по специальности	Умеет пользоваться нормативно-технической литературой, осуществляет поиск и использует информацию	Оценка за текущий опрос (устный, письменный, по карточкам, с применением компьютера), тестирование, контрольные работы, презентации, рефераты, доклады, эссе.	Теоретические вопросы	Дифференцирован. зачёт
Знания:				
- историю развития механизации и автоматизации; - образовательную программу и требования к выпускникам по направлению подготовки 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств; - Основные тенденции и направления развития автоматизации в машиностроении; - Задачи в области безопасности жизнедеятельности. - возможные перспективы профессиональной карьеры.	Знает историю развития механизации и автоматизации; Знает образовательную программу и требования к выпускникам по направлению подготовки 15.02.07 «Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)»; Знает основные тенденции и направления развития автоматизации в машиностроении; Знает задачи в области безопасности жизнедеятельности	Оценка за текущий опрос (устный, письменный, по карточкам, с применением компьютера), тестирование, контрольные работы, презентации, рефераты, доклады, эссе.	Теоретические вопросы. тестирование, презентации. рефераты. доклады. эссе.	Дифференцирован. зачёт

	и. Знает возможные перспективы профессиональной карьеры.			
<p>ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.</p> <p>ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p> <p>ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ОК 6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.</p> <p>ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>ОК 8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.</p> <p>ОК 9 Использовать информационные технологии в</p>	<p>Проявляет интерес к изучению дисциплины</p> <p>Использует методы работы в профессиональной деятельности и оценивает их</p> <p>Способен принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести ответственность</p> <p>Осуществляет поиск необходимой информации для принятия решения</p> <p>Анализирует и оценивает информацию.</p> <p>Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации;</p> <p>Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p>	<p>Оценка за текущий опрос (устный, письменный, по карточкам, с применением компьютера), тестирование, контрольные работы, презентации, рефераты, доклады, эссе.</p>	<p>Теоретические вопросы. тестирование, презентации. рефераты. доклады. эссе.</p>	<p>Дифференцирован. зачёт</p>

профессиональной деятельности. ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. ОК 11 Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.				
--	--	--	--	--