Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»
в г. Петровске

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала СГТУ
имени Гагарина Ю.А. в г.Петровске
Е.А.Бесшапошникова
«30» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

ОП.10 «Программирование для автоматизированного оборудования»

специальности

15.02.15 «Технология металлообрабатывающего производства»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании предметной (цикловой) комиссии
общепрофессиональных дисциплин,
профессиональных модулей специальностей
технического профиля
«14» июня 2021 года, протокол № 13

Председатель ПЦК _____ /Т.А.Лескина/

Петровск 2021

1.ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10 «Программирование 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 15.02.15 «Технология металлообрабатывающего производства» базовой подготовки.

1.2 Место дисциплины в структуре ППССЗ

Учебная дисциплина относится к общепрофессиональному циклувструктуре программы подготовки специалистов среднего звена.

1.3. Цели и требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование общих и профессиональных компетенций:

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

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.4. Осуществлять выполнение расчетов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК 1.7. Осуществлять разработку и применение управляющих программ для металлорежущего или аддитивного оборудования в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК 1.8. Осуществлять реализацию управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем оборудовании или изготовления на аддитивном

оборудовании в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией.

ПК 2.4. Осуществлять выполнение расчетов параметров процесса сборки узлов или изделий в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК 2.7. Осуществлять разработку управляющих программ для автоматизированного сборочного оборудования в целях реализации принятой технологии сборки узлов или изделий на сборочных участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК 2.8. Осуществлять реализацию управляющих программ для автоматизированной сборки узлов или изделий на автоматизированном сборочном оборудовании в целях реализации принятой технологии сборки узлов или изделий на сборочных участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией

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

- 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 программоносители, переносить УП в память системы ЧПУ станка;
- производить корректировку и доработку УП на рабочем месте

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;
- выводить УП на программоносители, переносить УП в память системы ЧПУ станка;
- производить корректировку и доработку УП на рабочем месте

1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины

Максимальной учебной нагрузки обучающегося - 70 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов**
Объем образовательной программы	**70**
в том числе:	
теоретическое обучение	32
лабораторные работы	6
практические занятия	30
Самостоятельная работа	2
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Программирование для автоматизированного оборудования»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Учебно-методическое обеспечение
Раздел 1. Подготовка к разработке управляющих программы (УП)		**30**		
Тема 1.1. Этапы подготовки управляющих программы	**Содержание учебного материала**	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10. ПК 1.4, ПК 1.7, ПК 1.8, ПК 2.4, ПК 2.7, ПК 2.8	1,3
	1. Роль и значение программирования в современном производстве			
	2. Последовательность разработки УП (Управляющей программы)			
	3. Основные понятия и определения, относящиеся к программированию автоматизированного оборудования			
	Практические занятия:	2		
	1.Этапы подготовки управляющих программы	2		
Тема 1.2. Технологическая документация	**Содержание учебного материала**	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10. ПК 1.4, ПК	2,3
	1. Требования к технологической документация для разработки управляющей программы.			
	2. Исходная документация. Справочная документация. Сопроводительная документация.			

	3. Особенность технологической подготовки производства. Системы инструментального обеспечения		1.7, ПК 1.8, ПК 2.4, ПК 2.7, ПК 2.8	
	Практические занятия:	2		
	1.Технологическая документация	2		
Тема 1.3. Система координат детали, станка, инструмента	**Содержание учебного материала**	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10. ПК 1.4, ПК 1.7, ПК 1.8, ПК 2.4, ПК 2.7, ПК 2.8	
	1. Назначение системы координат детали.			
	2. Система координат станка, система координат детали, система координат инструмента, связь систем координат			
	Практические занятия:	2		
	1. Составление операционного эскиза обработки детали	2		
Тема 1.4. Расчет элементов контура детали	**Содержание учебного материала**	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04.	1,2,3
	1. Геометрические элементы контура детали.			
	2. Влияние формы детали на геометрическую информацию для проектирования операционного эскиза и разработки УП.		ОК 05. ОК 09. ОК 10. ПК 1.4, ПК 1.7, ПК 1.8, ПК 2.4, ПК 2.7, ПК 2.8	
	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:	2		
	Расчет координат опорных точек на контуре детали.	2		
Тема 1.5. Расчет	**Содержание учебного материала**	2	ОК 01. ОК 02.	

элементов траектории инструментов	1. Элементы и расчет траектории движения инструмента.		ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10. ПК 1.4, ПК 1.7, ПК 1.8, ПК 2.4, ПК 2.7, ПК 2.8	1,2,3
	2. Эквидистанта. Расчет координат опорных точек эквидистанты			
	Практические занятия:	4		
	1.Расчет элементов траектории инструментов	4		
Тема 1.6. Структура УП и ее формат	**Содержание учебного материала**	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10. ПК 1.4, ПК 1.7, ПК 1.8, ПК 2.4, ПК 2.7, ПК 2.8	1,3
	1. Информация, содержащаяся в УП, структура кадра, значение стандартных адресов.			
	2. Назначение формата кадра, содержание формата кадра			
	Практические занятия:	2		
	Расшифровка содержания формата кадра	2		
Тема 1.7. Запись, контроль и редактирование кадра	**Содержание учебного материала**	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10. ПК 1.4, ПК 1.7, ПК 1.8, ПК 2.4, ПК 2.7, ПК 2.8	1,3
	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:	2		
	Расшифровка перфоленты	2		

Раздел 2. Программирование обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ		**18**		
Тема 2.1. Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ	Содержание учебного материала	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10. ПК 1.4, ПК 1.7, ПК 1.8, ПК 2.4, ПК 2.7, ПК 2.8	1,2,3
	1. Виды отверстий и последовательность их обработки.			
	2. Типовая технологическая схема обработки отверстий и возможность ее использования.			
	3. Стандартные циклы обработки отверстий			
	Практические занятия:	2		
	Разработка УП обработки группы отверстий на сверлильном станке с ЧПУ	2		
Тема 2.2. Программирование обработки деталей на токарных станках сЧПУ	**Содержание учебного материала**	4	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10. ПК 1.4, ПК 1.7, ПК 1.8, ПК 2.4, ПК 2.7, ПК 2.8	1,2
	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:	4		
	Практическое занятие: Разработка УП обработки деталей на токарном станке с ЧПУ детали «Фланец»	4		
Тема 2.3. Программирование обработки деталей на фрезерных станках с ЧПУ	**Содержание учебного материала**	4	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10. ПК 1.4, ПК 1.7, ПК 1.8, ПК 2.4, ПК 2.7, ПК 2.8	1,2
	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.			
	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:	2		
	Практическое занятие: Разработка УП обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ детали «Кронштейн»	2		
Раздел 3. Система автоматизированного программирования (САП)		**22**		
Тема 3.1.	Содержание учебного материала	2	ОК 01. ОК 02.	2,3

Программирование для промышленных роботов (ПР) и роботизированных комплексов (РТК)	1. Особенности программирования для промышленных роботов (ПР) и роботизированных комплексов (РТК).		ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10. ПК 1.4, ПК 1.7, ПК 1.8, ПК 2.4, ПК 2.7, ПК 2.8	
	2. Программирование робототехнических комплексов (РТК).			
	3. Классификация систем управления ПР. Языки программирования.			
	Практические занятия:	2		
	Программирование для промышленных роботов (ПР) и роботизированных комплексов (РТК)	2		
Тема 3.2. Принципы автоматизации процесса подготовки управляющих программ (УП)	**Содержание учебного материала**	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10. ПК 1.4, ПК 1.7, ПК 1.8, ПК 2.4, ПК 2.7, ПК 2.8	1,2,3
	1. Основные принципы автоматизации процесса подготовки УП.			
	2. Сущность автоматизированной подготовки УП. Уровни автоматизации подготовки.			
	Практические занятия:	2		
	Принципы автоматизации процесса подготовки управляющих программ (УП)	2		
Тема 3.3. Система автоматизированного программирования для станков с ЧПУ	**Содержание учебного материала**	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10. ПК 1.4, ПК 1.7, ПК 1.8, ПК 2.4, ПК 2.7, ПК	1,2,3
	1. Системы CAD, CAM, CAE/ промышленные системы САП и тенденции их раз- вития. Обзор возможностей современных САП.			
	2. САП для станков с ЧПУ.			
	3. Характеристика конкретной САП. Исходная геометрическая информация. Исходная технологическая информация.			

	Лабораторная работа	6	2.8	
	Определение режимов резания при обработке отверстий	6		
Тема 3.4. Автоматизированное рабочее место	**Содержание учебного материала**	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09. ОК 10. ПК 1.4, ПК 1.7, ПК 1.8, ПК 2.4,	1,3
	1. Автоматизированное рабочее место технолога программиста.			
	2. Технические средства подготовки УП.			
	3. Автоматизированная система подготовки УП			
	Практические занятия:	2		
	1.Автоматизированное рабочее место	2	ПК 2.7, ПК 2.8	
	Самостоятельная работа обучающихся 1.Универсальная автоматическая система подготовки управляющей программы для станков с ЧПУ.	2		
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета				
Всего:		**70**		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению обучения по дисциплине

Реализация рабочей программы дисциплины требует наличия учебного кабинета программирования для автоматизированного оборудования.

Мультимедийный комплекс (компьютер с лицензионным программным обеспечением, подключен в сеть с выходом в интернет, проектор, экран для проектора, колонки (аудио). Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, комплект учебно-методической документации. комплект специализированной мебели и технических средств обучения: 15 компьютеров подключены в сеть с выходом в интернет (системный блок, монитор, клавиатура, мышь). Автоматизированные рабочие места для обучающихся (Процессор Core i3, оперативная память объемом 8 Гб); автоматизированное рабочее место преподавателя (Процессор Core i3, оперативная память объемом 8 Гб); сервер (8-х ядерный процессор с частотой 3 ГГц, оперативная память объемом 16 Гб, жесткие диски общим объемом 1 Тб), маркерная доска; программное обеспечение общего и профессионального назначения. Комплект тематических демонстрационных и обучающих компьютерных программ по разделам дисциплины; карточки заданий для тестового контроля знаний по разделам программы; инструкционно-технологические карты для выполнения практических занятий. Мультимедийные обучающие программы по разделам программы: Периферийные устройства (сканеры, принтеры).

Программное обеспечение: Database.NET, MySQL Workbench, OpenOffice, Версия Visual Studio Community, UMLet, Diagram Designer, Dia, PDF24 Creator, Avast, GIMP, Paint.NET, Inkscape, Онлайн-редактор Gravit, Blender, КОМПАС-3D v20 Учебная версия x64, ONI PLR studio, Acrobat Reader, CodeSys учебная версия, IDLE Python 3.10.

Лаборатория автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ.

Мультимедийный комплекс (компьютер с лицензионным программным обеспечением, подключен в сеть с выходом в интернет, проектор, экран для проектора, колонки (аудио). Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, комплект учебно-методической документации. комплект специализированной мебели и технических средств обучения: 15 компьютеров подключены в сеть с выходом в интернет (системный блок, монитор, клавиатура, мышь). настольная панель управления, объединенная с СКБП, имитирующая станочный пульт управления; съемная клавиатура ЧПУ - панель тип расположения кнопок; лицензионное программное обеспечение для интерактивного NC-программирования в системе ЧПУ; симулятор стойки системы ЧПУ; лицензионное программное обеспечение ADMAC. Станок лазерной резки GCC Laser ProSpirit GX 40. Плоттер Roland ServoGX-300. 3D-сканер Roland LPX-60DS. Токарный станок с ЧПУ D250x550CNC.

3.2. Информационное обеспечение обучения

3.2.1 Печатные издания

Основные учебные издания:

1. Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik» : учебное пособие для СПО / А. А. Терентьев, А. И. Сердюк, А. Н. Поляков, С. Ю. Шамаев. — Саратов : Профобразование, 2020. — 107 с. — ISBN 978-5-4488-0639-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/92137

2. Сергеев, А. И. Программирование ЧПУ для автоматизированного оборудования : учебное пособие для СПО / А. И. Сергеев, А. С. Русяев, А. А. Корнипаева. — Саратов : Профобразование, 2020. — 117 с. — ISBN 978-5-4488-0579-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/92146

Дополнительные учебные издания:

3. Поляков, А. Н. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением. Система NX. Фрезерование. В 2 частях. Часть 1 : учебное пособие для СПО / А. Н. Поляков, И. П. Никитина, И. О. Гончаров. — Саратов : Профобразование, 2020. — 171 с. — ISBN 978-5-4488-0583-7. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/92157

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

4.1 Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. ПК 1.4. Осуществлять выполнение расчетов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. ПК 1.7. Осуществлять разработку и применение управляющих программ для металлорежущего или аддитивного оборудования в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного	Оценка результатов выполнения: - Тестирования - практической работы - лабораторной работы - контрольной работы

проектирования. ПК 1.8. Осуществлять реализацию управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем оборудовании или изготовления на аддитивном оборудовании в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией. ПК 2.4. Осуществлять выполнение расчетов параметров процесса сборки узлов или изделий в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. ПК 2.7. Осуществлять разработку управляющих программ для автоматизированного сборочного оборудования в целях реализации принятой технологии сборки узлов или изделий на сборочных участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. ПК 2.8. Осуществлять реализацию управляющих программ для автоматизированной сборки узлов или изделий на автоматизированном сборочном оборудовании в целях реализации принятой технологии сборки узлов или изделий на сборочных участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией.	
В результате изучения учебной дисциплины студент должен знать: – 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 программоносители, переносить УП в память системы ЧПУ станка; – производить корректировку и доработку УП на рабочем месте	Оценка результатов выполнения: - Тестирования - практической работы - лабораторной работы контрольной работы

В результате изучения учебной дисциплиныстудент должен уметь: – методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве.	Оценка результатов выполнения: - Тестирования - практической работы - лабораторной работы контрольной работы

4.2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, обучающихся по дисциплине

Показатели и критерии оценивания компетенций

Показатели и критерии оценивания компетенций отражены в комплекте контрольно-оценочных средств. (Приложение 1).

Контрольные и тестовые задания

Перечень вопросов, контрольные и тестовые задания, необходимые для оценки результатов обучения характеризующих формирование компетенций представлены в комплекте контрольно-оценочных средств. (Приложение 1)

Методические материалы

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения характеризующих формирование компетенций представлены в методических рекомендациях по выполнению практических работ (Приложение 2), лабораторных работ (приложение 3) и самостоятельных работ (Приложение 4).