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.Бесщапошникова
«30» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

ОП.10 «Программирование для автоматизированного оборудования»

специальности

15.02.08 «Технология машиностроения»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании предметной (цикловой) комиссии
общепрофессиональных дисциплин,
профессиональных модулей специальностей
технического профиля
«14» июня 2022 года, протокол №13

Председатель ПЦК _____/Т.А. Лескина/

Петровск 2022

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 15.02.08 «Технология машиностроения» базовой подготовки.

1.2 Место дисциплины в структуре ППССЗ

Учебная дисциплина относится к общепрофессиональному циклу в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.

1.3. Цели и требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование общих и профессиональных компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.

ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования.

ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.

ПК 2.1. Участвовать в планировании и организации работы структурного подразделения.

ПК 2.2. Участвовать в руководстве работой структурного подразделения.

ПК 2.3. Участвовать в анализе процесса и результатов деятельности подразделения.

ПК 3.1. Участвовать в реализации технологического процесса по изготовлению деталей.

ПК 3.2. Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации

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

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

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

- использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ;
- рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали;
- заполнять формы сопроводительных документов;
- выводить УП на программоносители, заносить 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 - 180 часов.

2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов**
Объем образовательной программы	180
в том числе:	
теоретическое обучение	74
практические занятия	26
лабораторные занятия	20
самостоятельная работа	60
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, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) *(если предусмотрены)*	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Учебно-методическое обеспечение
1	**2**	**3**	**4**	**5**
Введение.	**Содержание учебного материала** Основные понятия и определения.	2	ОК 1 - ОК 9 ПК 1.1,ПК 1.2, ПК 1.3,ПК 2.1, ПК 2.2,ПК 2.3, ПК 3.1,ПК 3.2.	1-4
Раздел 1. Подготовка к разработке управляющих программ.		**60**		
Тема 1.1 Теория кодирования.	**Содержание учебного материала** Системы счисления. Логические элементы. Свойства кодов.	4		1-4
	Самостоятельная работа обучающихся Представление информации кодом.	2		1-4
Тема 1.2 Этапы подготовки управляющих программ.	**Содержание учебного материала** Структура технологического процесса. Этапы проектирования технологических процессов для станков с ЧПУ. Определение номенклатуры деталей для изготовления на станках с ЧПУ. Последовательность разработки управляющей программы.	2		1-4
Тема 1.3 Технологическая документация.	**Содержание учебного материала** Справочная документация. Сопроводительная документация.	2		1-4
	Самостоятельная работа обучающихся Правила оформления технологических документов	2		1-4
	Практическое занятие			

	1.Применение систем счисления для кодирования информации.	4		1-4
Тема 1.4 Система координат станка, детали, инструмента.	**Содержание учебного материала** Система координат станка. Система координат детали. Система координат инструмента. Связь систем координат.	4		1-4
	Практическое занятие			
	1.Связь систем координат станка, детали, инструмента.	**4**		1-4
	Самостоятельная работа обучающихся Система координат станка. Правило правой руки.	2	ОК 1 - ОК 9 ПК 1.1,ПК 1.2, ПК 1.3,ПК 2.1, ПК 2.2,ПК 2.3, ПК 3.1,ПК 3.2.	1-4
Тема 1.5 Расчет элементов контура детали и элементов траектории инструмента.	**Содержание учебного материала** Представление траектории обработки. Интерполяция. Разработка РТК. Особенности расчета траекторий инструмента. Особенности расчета с использованием ЭВМ.	4		1-4
	Практическое занятие			
	1.Расчетно-технологическая карта	4		1-4
	Лабораторное занятие			
	1.Расчет координат опорных точек.	4		1-4
	Самостоятельная работа обучающихся Разработка расчетно-технологической карты.	2		1-4
Тема 1.6 Структура управляющей программы и ее формат.	**Содержание учебного материала** Способ записи информации. Код ISO-7BIT. Структура программоносителя. Структура управляющей программы.	4		1-4
	Самостоятельная работа обучающихся Семиразрядный буквенно-цифровой код ISO-7bit.	2		1-4
Тема 1.7 Запись управляющей программы.	**Содержание учебного материала** Структура кадров, составляющих управляющую программу. Запись слов в кадрах управляющей программы. Формат кадра управляющей программы. Функции.	4		1-4
	Практическое занятие			
	1.Подготовка управляющей программы по общей методике	4		1-4

	2.Подготовка управляющей программы по упрощенной методике.	4		1-4
	Самостоятельная работа обучающихся Виды программоносителей.	2		1-4
Раздел 2. Системы ЧПУ станками.		**15**		
Тема 2.1 Структура систем ЧПУ.	**Содержание учебного материала** Комплекс «станок с ЧПУ». Информационная структура СЧПУ станками.	2		1-4
	Лабораторное занятие			
	Разработка структуры программоносителя.	4		1-4
	Самостоятельная работа обучающихся Пульты управления станками с ЧПУ	3		1-4
Тема 2.2 Классификация устройств ЧПУ.	**Содержание учебного материала** Системы классов NC, SNC, CNC, DNC, HNC, VNC. Аппаратные системы ЧПУ.	2		1-4
	Самостоятельная работа обучающихся Модели УЧПУ.	4	ОК 1 - ОК 9 ПК 1.1,ПК 1.2, ПК 1.3,ПК 2.1, ПК 2.2,ПК 2.3, ПК 3.1,ПК 3.2.	1-4
Раздел 3. Программирова-ние обработки деталей на станках с ЧПУ.		**34**		
Тема 3.1 Программирование обработки деталей на сверлильных	**Содержание учебного материала** Технологическая карта отверстий. Этапы проектирования операций обработки отверстий. Общая методика программирования сверлильных операций.	4		1-4

станках с ЧПУ.	**Самостоятельная работа обучающихся** Методы обхода отверстий инструментами.	2		1-4
Тема 3.2 Программирование обработки деталей на фрезерных станках с ЧПУ.	**Содержание учебного материала** Линейная коррекция. Коррекция прямоугольных и криволинейных контуров.	4		1-4
	Лабораторное задание			
	Запись управляющей программы с помощью функций.	4		1-4
	Самостоятельная работа обучающихся Схемы коррекций на радиус инструмента.	2		1-4
Тема 3.3 Программирование обработки деталей на токарных станках с ЧПУ.	**Содержание учебного материала** Управляющая программа для токарных станков с УЧПУ классов NC (SNC), CNC.	4		1-4
	Самостоятельная работа обучающихся Составляемые и стандартные подпрограммы.	2		1-4
Тема 3.4 Программирование обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ.	**Содержание учебного материала** Особенности кодирования информации в управляющей программе для многоцелевых станков. Формирование управляющей программы. Коррекция при программировании.	4		1-4
	Самостоятельная работа обучающихся Диалоговые методы программирования на УЧПУ к многоцелевым станкам.	2		1-4
Тема 3.5 Особенности программирования для промышленных роботов и робототехнических компонентов.	**Содержание учебного материала** Промышленный робот. Технические возможности промышленного робота. Методы программирования промышленного робота.	4	ОК 1 - ОК 9 ПК 1.1,ПК 1.2, ПК 1.3,ПК 2.1, ПК 2.2,ПК 2.3, ПК 3.1,ПК 3.2.	1-4
	Самостоятельная работа обучающихся Классификация систем управления промышленными роботами	2		1-4

Раздел 4. Системы автоматизации программирования (САП).		**29**		
Тема 4.1 Основные принципы автоматизации процесса подготовки управляющих программ.	**Содержание учебного материала** Сущность автоматизированной подготовки управляющих программ. Режимы подготовки управляющей программы. Уровни автоматизации программирования.	2		1-4
Тема 4.2 САП, структура, классификация.	**Содержание учебного материала** Классификация САП. Структура САП.	2		1-4
	Самостоятельная работа обучающихся Уровни автоматизации программирования. Отечественные и зарубежные САП.	4		1-4
Тема 4.3 Языки САП.	**Содержание учебного материала** Входной язык САП. Промежуточный язык «процессор-постпроцессор».	2		1-4
	Самостоятельная работа обучающихся Входной язык САП.	4		1-4
Тема 4.4 САП для станков с ЧПУ.	**Содержание учебного материала** Язык СПД, основные элементы. Рабочие, арифметические, геометрические инструкции. Инструкции движения и обработки. Особые инструкции. Подпрограммы.	4	ОК 1 - ОК 9 ПК 1.1,ПК 1.2, ПК 1.3,ПК 2.1, ПК 2.2,ПК 2.3, ПК 3.1,ПК 3.2.	1-4
	Самостоятельная работа обучающихся Инструкции языка СПД.	3		1-4

Тема 4.5 Автоматизированное рабочее место технолога-программиста.	**Содержание учебного материала** Характер подготовки и контроля управляющей программы для станков с ЧПУ. Технические средства подготовки управляющей программы. Автоматические системы подготовки управляющей программы.	4		1-4
	Самостоятельная работа обучающихся Универсальная автоматическая система подготовки управляющей программы для станков с ЧПУ.	4		1-4
Раздел 5. Подготовка управляющей программы на базе CAD/CAM систем.		**40**		
Тема 5.1 Разработка управляющей программы для токарных станков.	**Содержание учебного материала** Постановка задачи. Порядок работы. Создание программы. Задание технологических параметров. Получение управляющей программы. Корректировка программы.	2		1-4
	Самостоятельная работа обучающихся Система «Техтран».	4		1-4
Тема 5.2 Разработка управляющей программы для фрезерных станков.	**Содержание учебного материала** Постановка задачи. Порядок работы. Создание программы. Задание технологических параметров. Получение управляющей программы. Корректировка программы.	2		1-4
	Самостоятельная работа обучающихся ПО «КОМПАС».	4		1-4
Тема 5.3 Программирование объемной фрезерной обработки.	**Содержание учебного материала** Разработка управляющей программы на базе CAD/CAM системы Power Solution.	2	ОК 1 - ОК 9 ПК 1.1,ПК 1.2, ПК 1.3,ПК 2.1, ПК 2.2,ПК 2.3, ПК 3.1,ПК 3.2.	м
	Лабораторное занятие			
	1.Программирование расточных операций	4		1-4

	Самостоятельная работа обучающихся Система Power Solution.	4		1, 2
Тема 5.4 Программирование обработки сложных художественно-графических рельефов.	**Содержание учебного материала** Программирование обработки сложных художественно-графических рельефов.	4		1, 2
	Практическое занятие			
	Обработка окна с коррекцией на радиус.	6		1-4
	Лабораторное занятие			
	Программирование обработки непосредственно по контуру детали.	4		1-4
	Самостоятельная работа обучающихся Программный пакет ArtCAM-Pro.	4		1, 2
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета				
Всего:		**180**		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению обучения по дисциплине

Реализация рабочей программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Программирование для автоматизированного оборудования», лаборатории «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ».

Кабинет 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 результатовобучения
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество. ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них	индивидуальные и фронтальные опросы; самопроверка; взаимопроверка; тестирование; защита проектов; защита портфолио; практическая работа; контрольная работа;

ответственность. ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности. ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий. ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации. ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей. ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования. ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции. ПК 2.1. Участвовать в планировании и организации работы структурного подразделения. ПК 2.2. Участвовать в руководстве работой структурного подразделения. ПК 2.3. Участвовать в анализе процесса и результатов деятельности подразделения. ПК 3.1. Участвовать в реализации технологического процесса по изготовлению деталей. ПК 3.2. Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации.	внеаудиторная самостоятельная работа.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать: – методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве.	индивидуальные и фронтальные опросы; самопроверка; взаимопроверка; тестирование; защита проектов; защита портфолио; практическая работа;

	контрольная работа; внеаудиторная самостоятельная работа.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь: – использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ; – рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали; – заполнять формы сопроводительных документов; – выводить УП на программоносители, заносить УП в память системы ЧПУ станка; – производить корректировку и доработку УП на рабочем месте.	индивидуальные и фронтальные опросы; самопроверка; взаимопроверка; тестирование; защита проектов; защита портфолио; практическая работа; контрольная работа; внеаудиторная самостоятельная работа.

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) и самостоятельных работ (Приложение 4).