

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Колледж радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова

УТВЕРЖДАЮ

«13»  2020 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

Программирование для автоматизированного оборудования

15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства

Профиль подготовки
технологический
Квалификация выпускника
техник-технолог
Форма обучения
очная

Саратов
2020

Разработчики: преподаватель Г.В. Китанина



Рассмотрено на заседании ЦК технологии машиностроения

от «15» 08. 2020 г. протокол № 8

Председатель ЦК технологии машиностроения



Г.В. Китанина

Директор Колледжа
радиоэлектроники
имени П.Н.Яблочкова



О.В. Бреус

Заместитель директора по УР



Н.Н. Чернова

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства

Организация- разработчик: ФГБОУ ВПО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского» Колледж радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова СГУ.

Разработчик: Китанина Г.В. - преподаватель Колледжа радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова СГУ.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование для автоматизированного оборудования

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства.

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: дисциплина относится к дисциплинам общепрофессионального цикла.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

-использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для планирования работ по реализации производственного задания на участки;

- использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

-методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки изготавливаемых деталей на автоматизированном металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем;

-состав, функции и возможности использования средств информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (GALS-технологии).

ПК и ОК, которые актуализируются при изучении учебной дисциплины:

ОК 01. Выбирать способы решения задач в 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 в команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством и клиентами.

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

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

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

ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

ПК 1.1. Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей.

ПК 1.2. Осуществляет 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 1.3. Осуществлять реализацию управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем оборудовании или изготовлении на аддитивном оборудовании в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией.

ПК 1.4. Разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 104 часа, в том числе:

аудиторной учебной работы обучающегося (обязательных учебных занятий) 88 часов;

внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося 8 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)	104
Аудиторная учебная работа (обязательные учебные занятия) (всего)	88
в том числе:	
лабораторные занятия	60
практические занятия	—
контрольные работы	—
курсовая работа (проект)	—
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося (всего)	8
в том числе:	
Реферат	
Работа с учебной, нормативной и справочной литературой	
Выполнение практических работ	8
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Содержание 1. Сущность и основные понятия программирования. 2. Управляющая программа. 3. Этапы подготовки и внедрения управляющих программ.	1	1
Раздел 1 Программирование управляющих программ в коде ISO-7bit		29	
	Содержание	12	
	1. Системы координат станка, инструмента и детали. 2. Правило правой руки. 3. Взаимосвязь систем координат.	1	1
	1. Классификация устройств ЧПУ 2. Системы классов NC и SNC 3. Системы классов CNC, DNC, HNC 4. Аппаратные системы ЧПУ 5. Системы класса VNC	1	1
Тема 1.1 Элементы траектории движения инструмента	1. Ноль программы и ноль станка. 2. Траектория движения инструмента. 3. Эквидистанты. 1. Расчетно-аналитический этап программирования. 2. Пример построения траектории движения инструмента и расчета опорных точек	1	1
	Лабораторные занятия	8	
	Лабораторная работа №1 Построение траектории движения инструмента. Лабораторная работа №2 Расчет опорных точек эквидистанты.	4	
		4	

	Содержание	11	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Структура управляющей программы. 2. Понятие главного кадра. 3. Кодирование информационных слов «подготовительная функция» 4. Кодирование информационных слов «размерное перемещение» 5. Кодирование информационных слов «функция подачи» и «функция скорости главного движения» 6. Кодирование информационных слов «функция инструмента», «коррекция инструмента» и «вспомогательная функция». 	1	1
Тема 1.2 Структура и формат управляющей программы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пример программирования прямолинейного контура 2. Пример программирования дуг окружностей 3. Оформление программы 		
	Лабораторные занятия	10	
	Лабораторная работа №3 Разработка текста управляющей программы обработки детали.	4	
	Лабораторная работа №4 Отладка и редактирование текста управляющей программы обработки детали.	6	
	Содержание	6	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внешний вид и основные элементы перфоленты. 2. Транспортные и кодовые отверстия. 3. Признаки кодируемых символов. 4. Виды программноносителей 5. Устройства подготовки данных на перфолентах 6. Режимы работы 7. Изготовление, контроль и отладка программ 	2	1
Тема 1.3 Запись управляющей программы на программноноситель.	Лабораторные занятия	4	
	Лабораторная работа №5 Кодирование и запись управляющей программы на перфоленту.	4	
Раздел 2 Программирование обработки на токарных станках с ЧПУ.		29	
Тема 2.1 Особенности	Содержание	2	

разработки токарных операций с ЧПУ.	1. Принципы построения токарных операций с ЧПУ	2	1
	2. Последовательность обработки поверхностей на токарных станках с ЧПУ		
	3. Типовые технологические схемы при обработке тел вращения		
	4. Расчет диаметра при точении		
Содержание		14	
Тема 2.1 Программирование в системе ЧПУ «Электроника НЦ- 31»	1. Структура управляющей программы.	1	1
	2. Подготовительные и вспомогательные функции.		
	3. Программирование подачи.		
	4. Смещение нулевой точки и коррекция инструмента.		
	1. Программирование перемещений по прямой линии.	1	1
	2. Программирование перемещений по дуге окружности		
	3. Программирование фасок и сопряжений		
	1. Постоянные циклы.	1	1
	2. Однопроходные циклы продольного точения		
	3. Многопроходные циклы продольного точения.		
	4. Группа циклов специального назначения.		
	5. Цикл глубокого сверления		
	6. Цикл обработки наружных канавок.		
	7. Циклы нарезания резьбы		
1. Пример программирования токарной операции	1	1	
2. Построение траектории движения инструментов			
3. Разработка управляющей программы обработки для различных инструментов.			
Лабораторные занятия		8	
Лабораторная работа №6 Выбор последовательности обработки и построение траектории движения инструментов на токарных станках с ЧПУ с УЧПУ «Электроника НЦ-31».	Лабораторная работа №6		2
	Выбор последовательности обработки и построение траектории движения инструментов на токарных станках с ЧПУ с УЧПУ «Электроника НЦ-31».		
	Лабораторная работа №7		
	Разработка управляющей программы обработки на токарных станках с ЧПУ с УЧПУ «Электроника НЦ-31».		
Самостоятельная работа		2	
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:			
Разработка карты наладки токарной операции			
Содержание		13	
Тема 2.2			

Программирование в системе ЧПУ «2P22»	1. Структура управляющей программы. 2. Подготовительные и вспомогательные функции. 3. Программирование подачи.	1	1
	1. Программирование перемещений по прямой линии. 2. Программирование перемещений по дуге окружности 3. Программирование фасок, сопряжений и галтелей 4. Постоянные циклы. 5. Параметры циклов 6. Принцип работы постоянных циклов.	1	1
	1. Пример программирования токарной операции 2. Построение траектории движения инструментов 3. Разработка управляющей программы обработки для различных инструментов.	1	1
	Лабораторные занятия	8	
	Лабораторная работа №6 Выбор последовательности обработки и построение траектории движения инструментов на токарных станках с ЧПУ с УЧПУ «2P22».	4	
	Лабораторная работа №7 Разработка управляющей программы обработки на токарных станках с ЧПУ с УЧПУ «2P22».	4	
	Самостоятельная работа	2	
	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:	2	
	Разработка карты наладки токарной операции.		
	Раздел 3		18
Программирование обработки деталей для фрезерных станков с ЧПУ.		2	
Тема 3.1 Особенности разработки фрезерных операций с ЧПУ	1. Типовые технологические схемы обработки плоских поверхностей 2. Методы построения траектории врезания 3. Характеристики постоянных циклов.	2	1
Тема 3.2	Содержание	16	

Программирование в системе ЧПУ H33-1M	1. Структура управляющей программы. 2. Подготовительные и вспомогательные функции. 3. Программирование перемещений.	1	1
	1. Программирование подачи. 2. Режимы подачи. 3. Расчет тормозного пути.	1	1
	1. Коррекция инструмента. 2. Виды коррекции. 3. Пример программирования прямоугольного контура.		
	1. Пример программирования эквидистантного контура. 2. Построение траектории движения инструмента. 3. Разработка управляющей программы обработки детали.		
	Лабораторные занятия	12	
	Лабораторная работа №8 Программирование обработки прямоугольного контура на фрезерных станках с ЧПУ.	4	
	Лабораторная работа №9 Программирование обработки эквидистантного контура на фрезерных станках с ЧПУ.	6	
	Лабораторная работа №10 Запись управляющей программы на программноноситель.	2	
	Самостоятельная работа	2	
	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы:		
	Разработка карты наладки фрезерной операции.		
Раздел 4 Программирование обработки деталей для сверлильных станков с ЧПУ.	11		
Тема 4.1 Технологические схемы и рабочие циклы обработки отверстий	2	2	
Тема 4.2	9	1	

Программирование в системе ЧПУ 2П32-3	1. Подготовительные функции 2. Постоянные циклы. 3. Выбор параметров постоянных циклов 4. Кодирование технологической информации. 5. Коррекция инструмента.	1	1
	1. Пример программирования сверлильной операции. 2. Выбор инструментов и постоянных циклов для обработки отверстий 3. Разработка управляющей программы обработки детали	6	
	Лабораторные занятия		
	Лабораторная работа №11	2	
	Программирование обработки на сверлильных станках с ЧПУ.		
	Лабораторная работа №12	2	
	Программирование обработки на сверлильных станках с ЧПУ.		
	Лабораторная работа №13	2	
	Запись управляющей программы на программноноситель.		
	Самостоятельная работа	2	
Раздел 5 Программирование для многоцелевых станков, промышленных роботов и робототехнических комплексов	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Разработка карты наладки для сверлильных станков с ЧПУ.		
		6	
Тема 5.1 Программирование для многоцелевых станков	Содержание	1	
	1. Особенности разработки операций на многоцелевых станках с ЧПУ 2. Системы ЧПУ, используемые на многоцелевых станках с ЧПУ 3. Программирование методом подпрограмм	1	1
	Содержание	5	
Тема 5.2 Особенности			

программирования для промышленных роботов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация систем управления ПР. 2. Общие схемы и методы программирования промышленных роботов. 3. Аналитические и инструментальные языки для программирования 4. Система команд промышленного робота 5. Обзор языков программирования роботов 6. Программирование методом обучения. 	1	1
	Лабораторные занятия	4	
	Лабораторная работа № 6. Разработка УП для промышленных роботов	4	
Раздел 6 Системы автоматизированного программирования (САП)		2	
Тема 6.1 Основные принципы автоматизации процесса подготовки УП	<p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность автоматизированной подготовки УП. 2. Понятие «система автоматизированного программирования». 3. Уровни автоматизации подготовки УП. 4. Классификация САП. 5. Структура САП: препроцессор, процессор. 	1	
Тема 6.2 Автоматизированное рабочее место технолога-программиста (АРМТП)	<p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Устройство АРМ ТП, режимы его работы. 2. Виды и назначение операторов: диалоговые операторы описания информации о детали. 1. Операторы описания технологического процесса, сервисные операторы. 2. Методика разработки УП в диалоговом режиме. 	1	1
	Экзамен	8	
	Всего	104	

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 ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины требует наличия учебной лаборатории автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ.

Оборудование учебной лаборатории:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно - методической документации.

Технические средства обучения:

- компьютеры, мультимедиа комплекс, интерактивная доска.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. – Брянск: Брянский государственный технический университет, 2016 – Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Часть 2 /Аверченков В. И. – 2017. – 212с. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

Дополнительные источники:

2. Серебrenицкий П.П., Схиртладзе А.Г.. Программирование для автоматизированного оборудования. – М.: ФГУП «Издательство «Высшая школа», 2015 г.
3. ГОСТ 2099-83 - Устройства числового программного управления для металлообрабатывающего оборудования. Кодирование информации управляющих программ.
4. ГОСТ 19767-74 - Наборы символов алфавитно-цифровые.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата
-использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для планирования работ по реализации производственного задания на участки; -методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки изготавливаемых деталей на автоматизированном металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем;	владение методикой построения и расчета траектории движения инструмента при контурной обработке детали. воспроизводить методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки деталей
- использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей; -состав, функции и возможности использования средств информационной поддержки изделий на всех стадиях жизненного цикла (GALS-технологии).	выполнение операций по оформлению сопроводительной документации и ввода, чтения и редактирования управляющих программ на различных программоносителях.