

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  
  
«23» мая 2022 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


Разработчик: преподаватель Г.В. Китанина 

Программа одобрена на заседании ЦК технологии машиностроения  
от 05.05.2022 протокол № 10


Председатель ЦК технологии машиностроения

  
Г.В. Китанина

Директор колледжа радиоэлектроники  
имени П. Н. Яблочкова

  
О. В. Бреус

Зам. 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 (Приказ Минобрнауки России от 09.12.2016 № 1561 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства» с изменениями от 17 декабря 2020 г.) и составлена в соответствии с примерной основной образовательной программой 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства (Регистрационный номер 15.02.15-170828. Дата включения в реестр 28.08.2017).

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

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

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Программирование для автоматизированного оборудования

### 1.1 Область применения рабочей 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 подготовки специалистов среднего звена:** учебная дисциплина относится к общепрофессиональному циклу.

### 1.3 Цель и задачи дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

-использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП);

-рассчитывать траекторию, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали;

-заполнять формы сопроводительной документации;

-выводить УП на программноносители, переносить УП в память системы ЧПУ станка;

-производить корректировку и доработку УП на рабочем месте.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

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

ПК и ОК, которые актуализируются при изучении учебной дисциплины:

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. Принимать 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. 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 1.8. 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.

ПК 2.4 Осуществлять выполнение расчётов 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.

**1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины:**

учебной нагрузки обучающегося 104 часа,

в том числе

учебной нагрузки обучающегося во взаимодействии с преподавателем 90 часов;

практической подготовки 30 часов;

самостоятельной учебной работы обучающегося 8 часов.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Учебная нагрузка (всего)</b>	<b>104</b>
<b>Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>	<b>90</b>
в том числе:	
практические занятия,	58
в том числе практическая подготовка	30
<b>Самостоятельная учебная работа обучающегося (всего)</b>	<b>8</b>
в том числе:	
творческие задания	8
<b>Промежуточная аттестация в форме: экзамена</b>	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала; лабораторные, практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
<b>Раздел 1. Подготовка к разработке управляющих программы (УП)</b>		<b>42</b>	
Тема 1.1. Этапы подготовки управляющих программы	<b>Содержание</b> 1. Роль и значение программирования в современном производстве 2. Последовательность разработки УП (Управляющей программы) 3. Основные понятия и определения, относящиеся к программированию автоматизированного оборудования	<b>2</b> 2	1
Тема 1.2. Технологическая документация	<b>Содержание</b> 1. Требования к технологической документация для разработки управляющей программы. 2. Исходная документация. Справочная документация. Сопроводительная документация. 3. Особенность технологической подготовки производства. Системы инструментального обеспечения	<b>2</b> 2	1
Тема 1.3. Система координат детали, станка, инструмента	<b>Содержание</b> 1. Назначение системы координат детали. 2. Система координат станка, система координат детали, система координат инструмента, связь систем координат	<b>8</b> 2	1
	<b>Практические занятия:</b> <b>Практическая работа № 1 (Практическая подготовка):</b> Составление операционного эскиза обработки детали	6	
Тема 1.4. Расчет элементов контура детали	<b>Содержание</b> 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.	<b>10</b> 2	1
	<b>Практические занятия:</b> <b>Практическая работа № 2 (Практическая подготовка):</b> Расчет координат опорных точек на контуре детали.	8	
Тема 1.5. Расчет элементов траектории инструментов	<b>Содержание</b> 1. Элементы и расчет траектории движения инструмента. 2. Эквидистанта. Расчет координат опорных точек эквидистанты	<b>2</b> 2	1
Тема 1.6. Структура УП и ее формат	<b>Содержание</b> 1. Информация, содержащаяся в УП, структура кадра, значение стандартных адресов. 2. Назначение формата кадра, содержание формата кадра	<b>10</b> 2	1



	<b>Практические занятия:</b>	8	
	<b>Практическая работа № 3 (Практическая подготовка):</b> Расшифровка содержания формата кадра		
Тема 1.7. Запись, контроль и редактирование кадра	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	
	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.	2	1
	<b>Практические занятия:</b>	6	
	<b>Практическая работа № 4 (Практическая подготовка):</b> Расшифровка перфоленты		
<b>Раздел 2. Программирование обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ</b>		<b>34</b>	
Тема 2.1. Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	
	1. Виды отверстий и последовательность их обработки. 2. Типовая технологическая схема обработки отверстий и возможность ее использования. 3. Стандартные циклы обработки отверстий	2	1
	<b>Практические занятия:</b>	8	
	<b>Практическая работа № 4</b> Разработка УП обработки группы отверстий на сверлильном станке с ЧПУ		
Тема 2.2. Программирование обработки деталей на токарных станках с ЧПУ	<b>Содержание</b>	<b>14</b>	
	1. Структура токарной операции. Основные переходы токарной операции. 2. Типовой технологической 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	4	1
	<b>Практические занятия:</b>	10	
	<b>Практическая работа № 5</b> Разработка УП обработки деталей на токарном станке с ЧПУ детали «Фланец»		
Тема 2.3. Программирование обработки деталей на фрезерных станках с ЧПУ	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	
	1. Основные переходы фрезерной операции. Виды работ выполняемых на фрезерных станках. Типовые схемы обработки на фрезерных станках. 2. Обработка открытых, полукрытых и закрытых плоских поверхностей.	2	1

	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.		
	<b>Практические занятия:</b>	8	
	<b>Практическая работа №6</b> Разработка УП обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ детали «Кронштейн»		
<b>Раздел 3. Система автоматизированного программирования (САП)</b>		<b>20</b>	
Тема 3.1. Программирование для промышленных роботов (ПР) и роботизированных комплексов (РТК)	<b>Содержание</b> 1. Особенности программирования для промышленных роботов (ПР) и роботизированных комплексов (РТК). 2. Программирование робототехнических комплексов (РТК). 3. Классификация систем управления ПР. Языки программирования.	<b>2</b> 2	 1
Тема 3.2. Принципы автоматизации процесса подготовки управляющих программ (УП)	<b>Содержание</b> 1. Основные принципы автоматизации процесса подготовки УП. 2. Сущность автоматизированной подготовки УП. Уровни автоматизации подготовки. 3. Структура и классификация САП. Основные блоки САП. Форма записи исходной информации.	<b>10</b> 2	 1
	<b>Самостоятельная работа</b>	8	
	<b>Тематика самостоятельной работы.</b> Оформление отчётов по практическим работам		
Тема 3.3. Система автоматизированного программирования для станков с ЧПУ	<b>Содержание</b> 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. Исходная технологическая информация.	<b>6</b> 2	 1
	<b>Практические занятия:</b>	4	
	<b>Практическая работа №7:</b> Определение режимов резания при обработке отверстий		
Тема 3.4. Автоматизированное рабочее место	<b>Содержание</b> 1. Автоматизированное рабочее место технолога программиста. 2. Технические средства подготовки УП. 3. Автоматизированная система подготовки УП	<b>2</b> 2	 1
<b>Консультации и промежуточная аттестация в форме экзамена</b>		<b>8</b>	
		<b>Всего:</b>	<b>104</b>

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Реализация рабочей программы предусматривает возможность использования различных образовательных технологий, в том числе дистанционного обучения.

При реализации рабочей программы для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрено информационное обеспечение обучения, включающее предоставление учебных материалов в различных формах.

В рамках освоения рабочей программы осуществляется практическая подготовка обучающихся.

Практическая подготовка – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций.

Практическая подготовка осуществляется в колледже и в Научно-технологическом центре СГУ имени Н.Г. Чернышевского, а также на следующих предприятиях и в организациях:

- АО «НПП «Контакт»;
- АО «КБПА»;
- АО «САЗ»;
- АО «НПП «Алмаз»;
- АО «Транспортное машиностроение»;
- ПАО «СЭЗ имени Серго Орджоникидзе»;
- ООО «СЭПО-ЗЭМ»;
- ООО «Источник»;
- ООО «Роберт Бош Саратов»;
- ООО «НПФ «Вымпел»;
- ООО «Геофизмаш»;
- ООО «КАРСАР»;
- ООО «Бош Пауэр Тулз»;
- АО «Саратовский полиграфический комбинат»;
- ООО Энгельское приборостроительное объединение «Сигнал»;
- АО Энгельское опытно-конструкторское бюро «Сигнал» им. А.И. Глухарева;
- ООО Завод «Саратовгазавтоматика»;
- АО «КБ «Электроприбор»;
- Саратовское отделение ООО внедренческая фирма «ЭЛНА»;
- ООО «ИНТЕРКАРА».

#### **3.1 Материально-техническое обеспечение**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета метрологии, стандартизации и сертификации

Оборудование учебного кабинета:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно- методической документации;
- наглядные пособия: демонстрационные плакаты, раздаточный материал.

Технические средства обучения:

- компьютер, мультимедиа комплекс, интерактивная доска.

### 3.2 Информационное обеспечение реализации программы

#### Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

- 1 **Горяинов, Д. С.** Разработка технологии изготовления и программирование обработки на станках с ЧПУ и ОЦ : учебное пособие для СПО / Д. С. Горяинов, Ю. И. Кургузов, Н. В. Носов. - Саратов : Профобразование, 2022. - 105 с. - Текст : электронный - URL: <https://www.iprbookshop.ru/116290.html> (дата обращения: 05.05.2022). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.
- 2 **Соколов, М. В.** Элементы технологической подготовки производства при обработке деталей на станках с ЧПУ : учебное пособие / М. В. Соколов. - Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 80 с. - Текст : электронный - URL: <https://www.iprbookshop.ru/115759.html> (дата обращения: 05.05.2022). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Дополнительные источники:

- 1 **Харченко, А. О.** Металлообрабатывающие станки и оборудование машиностроительных производств : учебное пособие / А. О. Харченко. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2021. - 260 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1242550> (дата обращения: 04.05.2022). - Режим доступа: по подписке.
- 2 **Мещерякова, В. Б.** Металлорежущие станки с ЧПУ : учебное пособие / В. Б. Мещерякова, В. С. Стародубов. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 336 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1225045> (дата обращения: 10.05.2022). - Режим доступа: по подписке.

*Мещерякова*

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в ходе теоретических и письменных опросов обучающихся, решения задач, тестирования, в процессе проведения практических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения адаптированы для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости предусмотрено для них увеличение времени на подготовку к зачетам и экзаменам, а также предоставление дополнительного времени для подготовки ответа на зачете/экзамене и проведение аттестации в несколько этапов.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата
<p><b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве</li> </ul> <p><b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ (УП);</li> <li>- рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали;</li> <li>- заполнять формы сопроводительной документации;</li> <li>- выводить УП на программоносители, переносить УП в память системы ЧПУ станка;</li> <li>- производить корректировку и доработку УП на рабочем месте</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- описывает и объясняет методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве</li> <li>- выбирает справочную и исходную документацию при написании управляющих программ;</li> <li>- предьявляет методы расчета траектории инструментов;</li> <li>- предьявляет методы расчета элементов контура детали;</li> <li>- демонстрирует корректное заполнение форм сопроводительной документации;</li> <li>- определяет и предьявляет методы вывода управляющих программ на программоносители;</li> <li>- объясняет алгоритм переноса управляющих программ в память системы ЧПУ станка;</li> <li>- предьявляет, выбирает, объясняет методы корректировки и доработки управляющих программ</li> </ul>