

Приложение III. ОП.10
к программе СПО по специальности
15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОП.10 ПРОГРАММИРОВАНИЕ
ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
ОБОРУДОВАНИЯ**

2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016 года №1561 укрупненной группы подготовки 15.00.00 Машиностроение

Организация разработчик: ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России В.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)
Нижнетагильский машиностроительный техникум

Разработчик: Тулин Денис Николаевич, преподаватель

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии машиностроения и технологии материалов

от 15.03.21 протокол № 3

Председатель ЦК



И.В.Семухина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании и Методического Совета НТМТ

Протокол № 1 Председатель Методического Совета

« 17 » 03




Е.В. Гильдерман

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Программирование для автоматизированного оборудования» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины «Программирование для автоматизированного оборудования» формируются элементы следующих **общих и профессиональных компетенций** обучающегося:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих 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 Российской Федерации 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;

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
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

	ного 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

1.1.3. В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

уметь	<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 программоносители, 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

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	54
Объем образовательной программы	54
в том числе:	
теоретическое обучение	30
практические занятия	10
Самостоятельная работа	4
Консультации	4
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Подготовка к разработке управляющих программы (УП)		15	
Тема 1.1. Этапы подготовки управляющих программы	Содержание учебного материала:	1	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. Определение номенклатуры деталей для обработки на станках с ПУ.		
	2. Последовательность этапов разработки УП.		
	3. Решаемые задачи на каждом этапе.		
Тема 1.2. Технологическая документация	Содержание учебного материала:	1	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. Требования к технологической документация для разработки управляющей программы.		
	2. Исходная документация. Справочная документация. Сопроводительная документация.		
Тема 1.3. Система координат детали, станка, инструмента	Содержание учебного материала:	1	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		
	Тематика практических занятий и лабораторных занятий:	1	
	1. Практическое занятие: Составление операционного эскиза обработки детали	1	
Тема 1.4. Расчет элементов контура детали	Содержание учебного материала	2	ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 04. ОК 05. ОК 09.
	1. Геометрические элементы контура детали.		
	2. Элементы и расчет траектории движения инструмента.		

	3. Расчет координат опорных точек на контуре детали.		ОК 10.
	4. Расчет координат опорных точек на эквидистанте.		ПК 1.4, ПК 1.7,
	Тематика практических занятий и лабораторных занятий:	2	ПК 1.8, ПК 2.4,
	2. Практическое занятие: Расчет координат опорных точек на контуре детали.	2	ПК 2.7, ПК 2.8
Тема 1.5. Расчет элементов траектории инструментов	Содержание учебного материала:	1	ОК 01. ОК 02.
	1. Элементы и расчет траектории движения инструмента.		ОК 03. ОК 04.
	2. Эквидистанта. Расчет координат опорных точек эквидистанты		ОК 05. ОК 09. ОК 10. ПК 1.4, ПК 1.7, ПК 1.8, ПК 2.4, ПК 2.7, ПК 2.8
Тема 1.6. Структура УП и ее формат	Содержание учебного материала:	2	ОК 01. ОК 02.
	1. Информация, содержащаяся в УП, структура кадра, значение стандартных адресов.		ОК 03. ОК 04.
	2. Назначение формата кадра, содержание формата кадра	1	ОК 05. ОК 09. ОК 10.
	Тематика практических занятий и лабораторных занятий:		ПК 1.4, ПК 1.7, ПК 1.8, ПК 2.4, ПК 2.7, ПК 2.8
Тема 1.7. Запись, контроль и редактирование кадра	3. Практическое занятие: Расшифровка содержания формата кадра	1	
	Содержание учебного материала:	2	ОК 01. ОК 02.
	1. Запись, контроль и редактирование кадра.		ОК 03. ОК 04.
	2. Виды программноносителей. Код JSO-7bit.		ОК 05. ОК 09. ОК 10. ПК 1.4, ПК 1.7, ПК 1.8, ПК 2.4, ПК 2.7, ПК 2.8
Самостоятельная работа обучающихся: Подготовить алгоритма соблюдения этапов подготовки оборудования с ЧПУ и УП для обработки деталей	1		
Раздел 2. Программирование обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ		23	
Тема 2.1. Программирование обработки деталей на токарных станках с ЧПУ	Содержание учебного материала:	5	ОК 01. ОК 02.
	1. Выбор режущего инструмента для токарных станков с ЧПУ, требования к материалу и конструкции инструмента.		ОК 03. ОК 04.
	2. Типовые схемы и зоны обработки, правила их выбора.		ОК 05. ОК 09. ОК 10.

	3. Особенности обработки канавок. Режущий инструмент для обработки канавок.		ПК 1.4, ПК 1.7, ПК 1.8, ПК 2.4, ПК 2.7, ПК 2.8
	4. Обработка резьбовых поверхностей. Виды резьбовых поверхностей и основные особенности их обработки.		
	5. Содержание и оформление карт наладки для токарных станков с ЧПУ		
	6. Структура кадров, составляющих УП. Подготовительные функции. Вспомогательные и другие функции		
	Тематика практических занятий и лабораторных занятий:	2	
	4. Практическое занятие: Разработка УП обработки деталей на токарном станке с ЧПУ детали «Фланец»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Подобрать инструмент для токарной обработки детали «Фланец».	1	
Тема 2.2. Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ	Содержание учебного материала		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. Виды отверстий и последовательность их обработки.		
	2. Выбор режущего инструмента для сверлильных станков с ЧПУ, требования к материалу и конструкции инструмента.		
	3. Типовая технологическая схема обработки отверстий и возможность ее использования.		
	4. Последовательный, параллельный и комбинированный методы обработки групп отверстий.		
	5. Стандартные циклы обработки отверстий		
	Тематика практических занятий и лабораторных занятий:	2	
	5. Практическое занятие: Разработка УП обработки группы отверстий на сверлильном станке с ЧПУ	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Подобрать инструмент для типовых схем сверления отверстий.	1	
Тема 2.3. Программирование обработки деталей на фрезерных станках с ЧПУ	Содержание учебного материала:		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. 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 станках с ЧПУ. Особен-	5	

	ности программирования работ на фрезерных станках с ЧПУ.		
	5. Выбор режущего инструмента и параметров режима резания.		
	Тематика практических занятий и лабораторных занятий:	2	
	6. Практическое занятие: Разработка УП обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ детали «Кронштейн»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Подобрать инструмент для фрезерной обработки детали «Кронштейн»:	1	
Раздел 3. Система автоматизированного программирования (САП)		6	
Тема 3.1. Программирование для промышленных роботов (ПР) и роботизированных комплексов (РТК)	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. Особенности программирования для промышленных роботов (ПР) и роботизированных комплексов (РТК).		
	2. Классификация систем управления ПР. Языки программирования. программирование методом обучения.		
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. 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.		
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 2.8
	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.		
Консультации		4	
Промежуточная аттестация		6	
Всего		54	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Программирование для автоматизированного оборудования», оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения: посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; комплект учебно-наглядных пособий; наборы режущих инструментов и деталей по изучаемым темам; комплект учебных фильмов по изучаемым темам; компьютер; телевизор и мультимедиа-проектор, а также в аудиториях, в том числе, оборудованных мультимедийными средствами обучения, в компьютерных классах, обеспечивающих доступ к сетям типа Интернет.

Лаборатория «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием: посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; токарный станок с ЧПУ; нормативные документы.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь издания печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Печатные издания:

1. Андреев Г.И., Кряжев Д.Ю. Работа на станках с ЧПУ. Система ЧПУ FANUC. – СПб: «Типография «Взлет», 2013.
2. Бозинсон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация : учеб. пособие для студ. Учреждений сред. проф. образования / М.А. Бозинсон ; под ред. Б.И. Черпакова. – 6-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 192 с.
3. Ермолаев В.В. Программирование для автоматизированного оборудования: учебник для среднего профессионального образования.- 3-е изд., стер. – М.: Академия,2017г.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы):

1. <https://vunivere.ru/work13184>
2. Балла, О.М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.М. Балла. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99228>. — Загл. с экрана.
3. Информационно-справочная служба «ЦентрИнформ» www.infoua.com
4. Информационно-поисковая система Первый Машиностроительный Портал www.lbm.ru
5. Информационный книжный портал www.infobook.ru
6. <http://stankomach.com/>
7. <http://чпу-станки.рф/>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Мычко В.С. программирование технологических процессов на станках с программным управлением. – Минск: Вышш.шк., 2010.
2. Общемашиностроительные нормативы времени и режимов резания для нормирования работ, выполняемых на универсальных и многоцелевых станках с числовым программным управлением. В 2 Ч: Часть II. Нормативы режимов резания. -М.: Экономика, 1990. -474 с.: ил.
3. Серебrenицкий П.П., Схиртладзе А.Б. Программирование автоматизированного оборудования. В 2ч. Ч.1 и Ч.2. Программирование автоматизированного оборудования, М.:Дрофа, 2008
4. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Под редакцией А.М. Дальского. – М: Машиностроение, 2003.
5. Структура управляющей программы для станка с ЧПУ: метод. указания к выполнению раздела ВКР / авт.-сост. Л.В. Боршова; М-во образования и науки РФ; ФГАОУ ВПО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина»; Нижнетагил. технол. ин-т (фил.) – Нижний Тагил: НТИ (филиал) УрФУ, 2014. – 40с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины «Программирование для автоматизированного оборудования» осуществляется преподавателем в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации индивидуальных образовательных достижений – демонстрируемых обучающимися знаний, умений и компетенций.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения практических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий. Формы и методы контроля, применяемые преподавателем для оценивания усвоенных знаний и усвоенных умений, представлены в таблице 1.

Контроль и оценивание компетенций осуществляется в соответствии с показателями результатов обучения и с использованием форм и методов контроля, представленных в таблице 2.

Обучение по учебной дисциплине завершается промежуточной аттестацией в форме экзамена.

Для текущего контроля и промежуточной аттестации преподавателем разрабатываются фонды оценочных средств (ФОС), которые включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблицы).

Таблица 1. Контроль и оценивание усвоенных знаний и усвоенных умений

Результаты обучения (усвоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:		
У1. Использовать справочную и исходную документацию при написании управляющих программ	– правильность определения перечня исходной документации и ее содержания	Домашние работы
У2. Рассчитывать траекторию и эквидистанты инструментов, их исходные точки, координаты опорных точек контура детали	– правильность определения опорных точек контура детали и траектории инструмента – правильность расчета координат опорных точек эквидистанты.	Защита практической работы
У3. Заполнять формы сопроводительной документации	– правильность оформления сопроводительной документации при разработке УП	Домашние работы
У4. Выводить УП на программноносители, заносить УП в память системы ЧПУ станка	– точность соблюдения этапов подготовки оборудования с ЧПУ и УП для обработки деталей.	Домашние работы
У5. Производить корректировку и доработку УП на рабочем месте	– правильность определения методов корректировки УП на рабочем месте – приведение примеров использования необходимых видов коррекции для различного инструмента	Защита практической работы
Знания:		
З1. Методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых	– расположение осей координат в соответствии с ГОСТ 23597—79 – правильность использования связи	Защита практических работ

<p>деталей в автоматизированном производстве</p>	<p>между системами координат при разработке VII</p> <p>– правильность определения требований по код ISO-7bit</p> <p>– правильность записи информации в тексте VII</p> <p>– правильность определения требований при точении, сверлении или фрезеровании</p> <p>– правильность разработки VII обра-ботки деталей на токарном, свер-лильном или фрезерном станке с ЧПУ</p> <p>– правильность построения тракто-ри инструмента</p> <p>– правильность подбора инструмента для типовых схем обработки.</p>	<p>домашние работы</p> <p>домашние работы, защита практических работ</p> <p>домашние работы</p>
--	--	---