

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)
Нижнетагильский машиностроительный техникум



УТВЕРЖДАЮ
Директор

В.В. Потанин

« 06 » 2020 г.

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОГРАММИРОВАНИЕ
ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ»

программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности СПО
15.02.08 Технология машиностроения
базовой подготовки

2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

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

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОГРАММИРОВАНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ»

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО 15.02.08 Технология машиностроения, укрупненная группа подготовки 15.00.00 Машиностроение.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная дисциплина принадлежит к общепрофессиональным дисциплинам профессионального учебного цикла.

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

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

ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК6. 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

ОК8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

ОК9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Формирование элементов профессиональных компетенций:

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 1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.

ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

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 **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 программноносители, заносить 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;

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 60 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 40 часов;

самостоятельной работы обучающегося 20 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)	60
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	40
в том числе:	
лабораторные работы и практические занятия	10
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	20
в том числе:	
выполнение домашних заданий	6
составление отчетов по ПР и ЛР, подготовка к их защите	14
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «ПРОГРАММИРОВАНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические и лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 Подготовка к разработке управляющей программы.		18	
Тема 1.1 Системы координат: станка, инструмента, детали.	Содержание учебного материала Условия применения станков с ЧПУ. Принципы управления рабочими органами движения станков с ЧПУ. Назначение и связи между системами координат. Виды систем используемые при разработке УП.	2	2
Тема 1.2 Расчет элементов контура детали.	Содержание учебного материала Геометрические элементы контура детали. Опорная точка. Решение типовых геометрических задач. Пример расчета.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: выполнение домашних заданий по темам 1.1, 1.2	2	
Тема 1.3 Расчет элементов траектории инструмента.	Содержание учебного материала Эквидистанта. Сопряжение соседних участков. Пример расчета координат опорных точек эквидистанты.	1	2
	Практические занятия Расчет опорных точек в 2-х координатной системе.	2	
Тема 1.4 Структура УП и ее Формат.	Содержание учебного материала Управляющая программа. Код ISO-7bit, информация содержащаяся в УП, структура кадра. Содержание формата кадра.	2	2
Тема 1.5 Запись, контроль и редактирование УП.	Содержание учебного материала Виды программоносителей. Представление УП на перфоленте.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Кодирование информации на программоносителе.	1	
Тема 1.6 Этапы подготовки УП.	Содержание учебного материала Определение номенклатуры деталей для обработки на станках с ПУ. Последовательность этапов разработки УП. Решаемые задачи на каждом этапе.	1	2
	Контрольная работа	1	
Тема 1.7	Содержание учебного материала		

Технологическая документация.	Перечень и требования к технологической документации. Справочная, исходная и сопроводительная документация	2	2
Раздел 2 Программирование обработки деталей на токарных станках с ЧПУ.		14	
Тема 2.1 Режущий инструмент для токарных станков с ЧПУ.	Содержание учебного материала Выбор режущего инструмента. Требования к материалу и конструкции инструмента. Виды резцов.	2	2
Тема 2.2 Типовые схемы и зоны обработки.	Содержание учебного материала Виды типовых технологических схем обработки зон выборки. Правила выбора.	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Подобрать инструмент для типовых схем обработки детали.	2	
Тема 2.3 Типовые схемы обработки пазов и нарезания резьб.	Содержание учебного материала Виды типовых технологических схем обработки пазов и нарезания резьб.	2	2
Тема 2.4 Программирование дуг окружностей.	Содержание учебного материала Круговая интерполяция. Виды задания круговой интерполяции. Формат кадра. Примеры расчета.	1	2
Тема 2.5 Программирование со смещением точки отсчета, коррекция.	Содержание учебного материала Правила задания и примеры применения смещения точки отсчета. Виды коррекции и правила задания.	1	2
	Практические занятия Разработка расчетно-технической карты (РТК) токарной обработки деталей. Разработка управляющей программы в системе ЧПУ	4	
Раздел 3 Программирование обработки деталей на токарных станках с ЧПУ.		10	
Тема 3.1 Режущий инструмент для сверлильных и расточных станков с ЧПУ.	Содержание учебного материала Выбор режущего инструмента. Требования к материалу и конструкции инструмента. Виды инструмента.	2	2

Тема 3.2 Траектория инструмента при обработке отверстий.	Содержание учебного материала	2	2
	Виды отверстий и последовательность переходов и обработки. Типовые технологические схемы.		
	Самостоятельная работа обучающихся: Разработать траекторию инструмента обработки отверстий с использованием типовых схем.	2	
Тема 3.3 Подготовка УП для сверлильных станков.	Содержание учебного материала	2	2
	Основные требования к оборудованию. Последовательный, параллельный и комбинированный методы обработки групп отверстий.		
Тема 3.4 Использование уровней и постоянных циклов при обработке отверстий.	Содержание учебного материала	2	2
	Стандартные циклы обработки отверстий. Использование уровней при программировании обработки отверстий. Примеры УП.		
Раздел 4 Программирование обработки деталей на фрезерных станках с ЧПУ.		10	
Тема 4.1 Режущий инструмент для фрезерных станков с ЧПУ.	Содержание учебного материала	2	2
	Выбор режущего инструмента. Требования к материалу и конструкции инструмента. Виды фрез.		
Тема 4.2 Особенности фрезерования на станках с ЧПУ.	Содержание учебного материала	2	2
	Переходы фрезерной обработки.		
Тема 4.3 Типовые траектории инструмента при фрезеровании. Коррекция.	Содержание учебного материала	1	2
	Типовые технологические схемы обработки открытых, полуоткрытых и закрытых поверхностей. Задание коррекции.		
	Практические занятия Разработка расчетно-технической карты (РТК) фрезерного станка с ЧПУ.	4	
Тема 4.4 Программирование обработки на многоцелевых станках.	Содержание учебного материала	1	2
	Особенности кодирования информации. Программирование методом подпрограмм.		

Раздел 5 Программирование для промышленных роботов (ПР) и роботизированных технологических комплексов (РТК)		2	
Тема 5.1 Особенности программирования для ПР и РТК	Содержание учебного материала Алгоритм УП для ПР и РТК. Языки программирования, программирование методом обучения.	2	2
Раздел 6 Системы автоматизированного программирования (САП)		6	
Тема 6.1 Основные принципы автоматизации процесса подготовки ПУ.	Содержание учебного материала Понятие «Система автоматизации программирования».	2	2
Тема 6.2 САП, структура, классификация.	Содержание учебного материала Уровни автоматизации подготовки УП. Способы задания исходной геометрической и технологической информации.	1	2
Тема 6.3 Обзор отечественных и зарубежных САП.	Содержание учебного материала Обзор современных промышленных САП. Возможности и особенности. Тенденции развития.	1	1
Тема 6.4 Автоматизированное рабочее место технолога-программиста (АРМ ТП)	Содержание учебного материала Устройство АРМ ТП, режимы работы. Виды операторов.	2	2
Всего		60	

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. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Аудиторные занятия и СРС по дисциплине «Программирование для автоматизированного оборудования» проходят в учебном кабинете «Технологии машиностроения», аудиториях, в том числе, оборудованных мультимедийными средствами обучения, в компьютерных классах, обеспечивающих доступ к сетям типа Интернет.

Оборудование учебного кабинета «Технологии машиностроения»

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- токарные, сверлильные, фрезерные станки;
- участок станков с ЧПУ;
- нормативные документы.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Ермолаев В.В. Программирование для автоматизированного оборудования: учебник для среднего профессионального образования.- 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2017г.
2. Гжиров Р.И., Серебrenицкий П.П. Программирование обработки на станках с ЧПУ: Справочник. -Л.: Машиностроение. Ленинград. отд-ние, 1990. -588с.: ил.
3. 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.
4. 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.

Дополнительные источники:

1. Серебrenицкий П.П., Схиртладзе А.Б. Программирование автоматизированного оборудования. В 2ч. Ч.1. Программирование автоматизированного оборудования, М.:Дрофа, 2008
2. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Под редакцией А.М. Дальского. – М: Машиностроение, 2003.
3. Мычко В.С. программирование технологических процессов на станках с программным управлением. – Минск: Высш.шк., 2010.
4. Серебrenицкий П.П., Схиртладзе А.Б. Программирование автоматизированного оборудования. В 2ч. Ч.2. Программирование автоматизированного оборудования, М.:Дрофа, 2008.
5. 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.
6. 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.

Отечественные журналы:

1. «Технология машиностроения»
2. «Машиностроитель»
3. «Инструмент. Технология. Оборудование»

Интернет-ресурсы:

1. Информационно-справочная служба «ЦентрИнформ» www.infoua.com
2. Информационно-поисковая система Первый Машиностроительный Портал www.1bm.ru
3. Информационный книжный портал www.infobook.ru
4. <http://stankomach.com/>
5. <http://чпу-станки.рф/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ 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, лабораторных работ, 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 дифференцированного зачета.

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, защита лабораторной 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.	Домашние работы, практические 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.	Защита лабораторной 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	Домашние работы
Знания:		
З1. Методы разработки и внедрения управляющих программ для обработки простых деталей в автоматизированном производстве	– расположение осей координат в соответствии с ГОСТ 23597—79 – правильность использования связи между системами координат при разработке УП	Домашние работы, практические работы, контрольная работа
	– правильность определения требований по код ISO-7bit – правильность записи информации в тексте УП	Домашние работы
	- полнота разработки расчетно-технических карт - правильность подбора типовых схем обработки -правильность построения траектории инструмента	Домашние работы, практические работы, контрольная работа
	– точность определения признаков классификации САП – Правильность определения требований и назначения автоматизированных рабочих мест технолога-программиста	Домашние работы, контрольная работа

Таблица 2. Контроль и оценивание компетенций

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- активность, инициативность в процессе освоения профессиональной деятельности; - участие в олимпиадах конференциях, конкурсах и т.п.	- наблюдение и экспертная оценка на практических занятиях
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - своевременность сдачи заданий, отчетов и проч. - выполнение самостоятельной работы при подготовке к различным видам учебной деятельности; - умение рефлексировать, оценивать результаты своей деятельности.	-экспертная оценка решения ситуационных задач; - наблюдение и экспертная оценка на практических занятиях
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- адекватность принятия решений в стандартных и нестандартных ситуациях	-экспертная оценка решения ситуационных задач; - наблюдение и экспертная оценка на практических занятиях
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- адекватность отбора и использования информации в профессиональной задаче - использование различных источников	- наблюдение и экспертная оценка на практических занятиях
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	- результативность и широта использования информационно-коммуникационных технологий при решении профессиональных задач	- наблюдение и экспертная оценка на практических занятиях
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- конструктивность взаимодействия с обучающимися, преподавателями в ходе обучения и при решении профессиональных задач; - четкое выполнение обязанностей при работе в команде и / или выполнении задания в группе;	- наблюдение и экспертная оценка на практических занятиях

	- соблюдение норм профессиональной этики при работе в команде.	
ОК.7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий	- рациональность организации деятельности и проявление инициативы в условиях командной работы; - рациональность организации работы подчиненных, своевременность контроля и коррекции (при необходимости) процесса и результатов выполнения ими задания.	- наблюдение и экспертная оценка на практических занятиях
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- позитивная динамика достижений в процессе освоения ВПД; - результативность самостоятельной работы.	- наблюдение и экспертная оценка на практических занятиях
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- объективность и обоснованность оценки возможностей новых технологий.	- наблюдение и экспертная оценка на практических занятиях