

Программа профессионального модуля ПМ.02 Разработка управляющих программ для станков с ПУ разработана в соответствии с профессиональным стандартом «Наладчик станков и манипуляторов в атомной промышленности» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 марта 2015 г. № 147н) и на основе примерной программы.

Организация-разработчик: ПАО «НПО «Стрела»

Разработчик:

Хлунова Т.А., специалист по обучению.

Рассмотрена и одобрена на заседании методического совета, протокол № 1 от 26 марта 2020 года.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	10
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	12

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Разработка управляющих программ для станков с ПУ

1.1 Область применения программы

Программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы по профессии 14989 Наладчик станков и манипуляторов с ПУ в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

Наладка механических и электромеханических устройств станков с программным управлением одной группы.

ПК 1. Наладка и регулировка простых узлов и механизмов станков нормальной точности для выполнения одной технологической операции;

ПК 2. Установка заготовки, режущего инструмента и приспособлений по технологической документации;

ПК 3. Выявление неисправностей в работе устройств станка и приспособлений на холостом ходу;

ПК 4. Изготовление пробных деталей по 8-14 квалитетам и сдача их в отдел технического контроля;

ПК 5. Корректировка режимов резания по результатам изготовления пробных деталей.

1.2 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- разработки управляющих программ для станков с ПУ;

уметь:

- составлять алгоритм выполнения технологического процесса на автоматизированном оборудовании;
- рассчитывать координаты опорных точек контура детали;
- разрабатывать управляющие программы обработки групп отверстий на фрезерно-сверлильном станке с ПУ;
- применять системы автоматизированного проектирования;
- использовать системы CAD/CAM для получения управляющих программ в автоматическом режиме;

знать:

- сущность автоматизированной подготовки управляющей программы (УП);
- понятие «система автоматизированного программирования», уровни автоматизации подготовки УП;
- виды программирования;
- организацию работы при ручном вводе программ;
- аналитические и инструментальные языки программирования;
- этапы подготовки управляющей программы;

- способы и технические средства подготовки управляющих программ;
- процедуры составления управляющих программ.

1.3 Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 454 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 454 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 12 часов;

учебной и производственной практики – 414 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности, в том числе профессиональными (ПК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.	Наладка и регулировка простых узлов и механизмов станков нормальной точности для выполнения одной технологической операции;
ПК 2.	Установка заготовки, режущего инструмента и приспособлений по технологической документации;
ПК 3.	Выявление неисправностей в работе устройств станка и приспособлений на холостом ходу;
ПК 4.	Изготовление пробных деталей по 8-14 квалитетам и сдача их в отдел технического контроля;
ПК 5.	Корректировка режимов резания по результатам изготовления пробных деталей.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тематический план профессионального модуля

«Разработка управляющих программ для станков с ПУ»

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)			Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		Самостоятельная работа обучающегося, часов	Учебная, часов	Производственная, часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов			
1	2	3	4	5	6	7	8
	МДК.02.01 Разработка управляющих программ для станков с ПУ	12	12				
ПК 1-ПК 5	Тема 3.1 Системы автоматического управления	2	2				
ПК 1-ПК 5	Тема 3.2 Основные сведения о программном управлении	1	1				
ПК 1-ПК 5	Тема 3.3 Подготовка управляющей программы	2	2				
ПК 1-ПК 5	Тема 3.4 Расчет элементов контура детали и траектории инструмента	2	2				
ПК 1-ПК 5	Тема 3.5 Структура управляющей программы	4	4	2			
ПК 1-ПК 5	Тема 3.6 Автоматизация программирования станков с ПУ и CAD/CAM системы	1	1				
	Всего:	12	12	2			414

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрены)</i>	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
МДК.02.01 Разработка управляющих программ для станков с ПУ			
Тема 3.1 Системы автоматического управления	Системы автоматического управления технологическим оборудованием. Общие сведения. Виды управления автоматизированным оборудованием. Программное управление. История развития программного управления (ПУ). Классификация и основные виды систем ПУ с автоматизированным оборудованием. Сравнительный анализ универсального автоматизированного оборудования и оборудования с ПУ. Конструктивные особенности. Функциональные составляющие (подсистемы) ПУ. Алгоритм работы. Эффективность применения. Конструкция и компоненты систем программного управления. Геометрические основы работы на автоматизированном оборудовании. Типы систем координат автоматизированного оборудования. Системы координат и направления движения исполнительных органов оборудования с ПУ.	2	ПК 1-ПК 5
Тема 3.2 Основные сведения о программном управлении	Сущность автоматизированной подготовки управляющей программы (УП). Понятие «система автоматизированного программирования», уровни автоматизации подготовки УП. Виды программирования. Организация работы при ручном вводе программ. Аналитические и инструментальные языки программирования.	1	ПК 1-ПК 5
Тема 3.3 Подготовка управляющей программы	Этапы подготовки управляющей программы. Способы и технические средства подготовки управляющих программ. Процедуры составления управляющих программ. Технологическая документация. Система координат станка, детали, инструмента.	2	ПК 1-ПК 5
Тема 3.4 Расчет элементов контура детали и траектории инструмента	Типы геометрических элементов детали. Понятие «опорная точка». Понятие «эквидистанта к контуру». Методика построения эквидистанты. Компенсация длины инструмента. Автоматическая коррекция на радиус инструмента.	2	ПК 1-ПК 5
Тема 3.5 Структура управляющей программы	Понятие «Управляющая программа». Содержание и структура управляющей программы. Назначение и содержание формата кадра. Правила назначения и кодирования основных функций управляющих программ. Запись, контроль и редактирование управляющей программы. Программирование в ISO кодах. Описание G и M кодов для программирования станков с ПУ. Написание простой управляющей программы. Передача управляющей программы на станок. Проверка управляющей программы на станке.	4	ПК 1-ПК 5
	Практическая работа Составление алгоритма выполнения технологического процесса на автоматизированном оборудовании. Расчет координат опорных точек контура детали. Разработка управляющей программы обработки групп отверстий на фрезерно-сверлильном станке с ПУ.	2	

Тема 3.6 Автоматизация программирования станков с ПУ и CAD/CAM системы	Основы автоматизированного проектирования. Системы автоматизированного проектирования; история возникновения, необходимость и преимущества применения. CAD/CAM/CAE системы. Использование систем CAD/CAM для получения управляющих программ в автоматическом режиме.	1	ПК 1-ПК 5
Всего		12	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебного кабинета и работы в металлообрабатывающих цехах; мастерской металлообработки. Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- учебные места по количеству обучающихся,
- учебная доска;
- рабочее место преподавателя,
- персональные компьютеры по количеству обучающихся,
- экран
- видеопроектор.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионно-программным обеспечением и мультимедиа проектор;
- лицензионные программы.

Оборудование мастерской и рабочих мест мастерской:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- наборы инструментов и приспособлений;
- комплект контрольно-измерительных инструментов
- техническая и технологическая документация
- набор плакатов
- станки с ПУ
- образцы современных технологий
- индивидуальные средства защиты

Реализация программы модуля предполагает обязательную производственную практику.

4.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Агафонова Л.С. Процессы формообразования и инструменты (лабораторно-практические работы). – М.: Издательский центр «Академия», 2012 г.
2. Босинзон М.А. Обработка деталей на металлорежущих станках различного вида и типа. – М.: Издательский центр «Академия», 2016
3. Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация. – М.: Издательский центр «Академия», 2008 г.

4. Гоцеридзе Р.М. Процессы формообразования и инструменты. – М.: Издательский центр «Академия», 2016 г.
5. Григорьев С.Н. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ. – М.: «Машиностроение», 2006 г.
6. Марголит Р. Б. Наладка станков с программным управлением. – М.: Машиностроение, 2009 г.
7. Чуваков А.Б. Основы подготовки и эффективной эксплуатации обрабатывающих станков с ЧПУ. – Монография. Нижний Новгород: НГТУ им Р.Е. Алексеева, 2014 г.

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Максимальный объём учебной нагрузки обучающегося составляет 54 академических часа в неделю, включая все виды аудиторной (36 часов в неделю) и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению профессионального модуля (18 часов в неделю).

Организация образовательного процесса выполняется по расписанию в учебных аудиториях. Длительность урока теоретического обучения составляет 45 минут.

Реализация программы профессионального обучения предполагает обязательную учебную практику (производственное обучение). Учебная практика реализуется в производственных помещениях организации и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием программ профессиональных модулей.

Технологическое оснащение рабочих мест учебной практики должно соответствовать содержанию профессиональной деятельности и дать возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам деятельности, предусмотренных программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

Необходимым условием является предварительное освоение учебной дисциплины «Техническое черчение», «Допуски и посадки», «Измерительный инструмент и техника измерений» «Основы материаловедения», «Основы электротехники», «Охрана труда, промышленная санитария и противопожарная безопасность».

4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): Реализация основной профессиональной образовательной программы по профессии начального профессионального образования должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Мастера производственного обучения должны иметь на 1–2 разряда по профессии рабочего выше, чем

предусмотрено образовательным стандартом для выпускников. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла, эти преподаватели и мастера производственного обучения должны проходить стажировку в профильных организациях не реже одного раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов и общепрофессиональных дисциплин: «Технические измерения», «Техническая графика», «Основы материаловедения», «Основы электротехники», «Общие основы технологии металлообработки и работ на металлорежущих станках».

Мастера: наличие 5–6 квалификационного разряда с обязательной стажировкой в профильных организациях не реже 1-го раза в 3 года. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1. Наладка и регулировка простых узлов и механизмов станков нормальной точности для выполнения одной технологической операции;	Задачи наладки. Базирование и закрепление заготовок. Наладка приспособлений. Наладка и установка режущего инструмента. Последовательность работ по наладке и регулировке простых узлов и механизмов станков нормальной точности для выполнения одной технологической операции;	Текущий контроль в форме: - защиты лабораторных и практических занятий; - контрольных работ по темам. Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля.
ПК 2. Установка заготовки, режущего инструмента и приспособлений по технологической документации;	Установка режимов работы станков с ПУ. Установка рабочих органов станка в исходное для работы положение. Управление статической наладкой. Проверка и оценка новой управляющей программы. Корректирование управляющей программы.	Комплексный экзамен по профессиональному модулю.
ПК 3. Выявление неисправностей в работе устройств станка и при-	Работа на станках и манипуляторах с ПУ. Подготовка станков с ПУ, мани-	

<p>способлений на холостом ходу;</p>	<p>пуляторов и штабелеров к эксплуатации. Проверка станков на точность, манипуляторов и штабелеров на работоспособность и точность позиционирования. Участие в текущем ремонте станков и манипуляторов с ПУ.</p>	
<p>ПК 4. Изготовление пробных деталей по 8-14 квалитетам и сдача их в отдел технического контроля;</p>	<p>Факторы, влияющие на точность обработки. Методы обеспечения точности обработки на станках с ПУ.</p>	
<p>ПК 5. Корректировка режимов резания по результатам изготовления пробных деталей.</p>	<p>Выполнение коррекции координат инструментов, режимов резания по результатам работы станка. Передача налаженного станка оператору, инструктаж рабочих, занятых на обслуживаемом оборудовании.</p>	