

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Самарской области
«Сызранский политехнический колледж»

СОГЛАСОВАНО
Директор по персоналу
АО «ТЯЖМАШ»
_____ С.Е. Володченков

«30» _____ июня _____ 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБПОУ «СПК»
_____ О.Н. Шиляева

«01» _____ июля _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.02 РАЗРАБОТКА УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ДЛЯ СТАНКОВ С
ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**

профессионального цикла
программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих
по профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением

Сызрань, 2021

ОДОБРЕНО

Цикловой комиссией профессионального цикла профессий 15.01.05, 15.01.32, 15.01.25, 18466, 43.01.09, 13.01.10

Протокол №11 от «30» июня 2021 г.

Председатель _____ Р.Х. Багдалова

Разработчик: Кузнецова Е.В., преподаватель специальных дисциплин ГБПОУ «СПК»

Рабочая программа разработана на основе:

– федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «09» декабря 2016 г. № 1555,

– примерной основной образовательной программы по профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ «04» апреля 2017 г. под номером № 15.01.32-170404.

Рабочая программа разработана с учетом требований профессионального стандарта 40.026 Наладчик обрабатывающих центров с числовым программным управлением 3 разряда, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «13» марта 2017 г. № 265н.

Рабочая программа ориентирована на подготовку студентов к выполнению технических требований конкурса WorldSkills по компетенции Токарные работы на станках с ЧПУ и Фрезерные работы на станках с ЧПУ

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	16
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	20
6. ПРИЛОЖЕНИЯ	23
7. ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	37

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 РАЗРАБОТКА УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ДЛЯ СТАНКОВ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее – программа ПМ) является частью программы подготовки квалифицированных рабочих служащих (далее – ППКРС) по профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением подготовки, разработанной в ГБПОУ «СПК» в части освоении основного вида деятельности: разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке персонала организаций и предприятий.

1.2 Цели и задачи профессионального модуля

Обязательная часть

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

иметь практический опыт в:

- разработке управляющих программ с применением систем автоматического программирования;
- разработке управляющих программ с применением систем CAD/CAM;
- выполнении диалогового программирования с пульта управления станком;

уметь:

- читать и применять техническую документацию при выполнении работ;
- разрабатывать маршрут технологического процесса обработки с выбором режущих и вспомогательных инструментов, станочных приспособлений, с разработкой технических условий на исходную заготовку;
- устанавливать оптимальный режим резания; анализировать системы ЧПУ станка и подбирать язык программирования;
- осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 3 оси;
- осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 5 оси;
- осуществлять написание управляющей программы со стойки станка с ЧПУ;
- проверять управляющие программы средствами вычислительной техники;
- кодировать информацию и готовить данные для ввода в станок, записывая их на носитель;
- разрабатывать карту наладки станка и инструмента;
- составлять расчетно-технологическую карту с эскизом траектории инструментов;

- вводить управляющие программы в универсальные ЧПУ станка и контролировать циклы их выполнения при изготовлении деталей;
- применять методы и приемки отладки программного кода;
- применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;
- работать в режиме корректировки управляющей программы;

знать:

- устройство и принципы работы металлорежущих станков с программным управлением, правила подналадки и наладки;
- устройство, назначение и правила применения приспособлений и оснастки;
- устройство, назначение и правила пользования режущим и измерительным инструментом;
- правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;
- методы разработки технологического процесса изготовления деталей на станках с числовым программным управлением (далее - ЧПУ);
- теорию программирования станков с ЧПУ с использованием G-кода;
- приемы программирования одной или более систем ЧПУ;
- приемы работы в CAD/CAMсистемах;
- порядок заполнения и чтения операционной карты работы станка с ЧПУ;
- способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали.

Вариативная часть направлена на увеличение времени, необходимого на реализацию обязательной части профессионального модуля.

1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Вид учебной деятельности	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	416
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	174
Курсовая работа/проект (при наличии)	не предусмотрено
Учебная практика	72
Производственная практика	144
Самостоятельная работа студента (всего) в том числе: подготовка к практическим занятиям, ответы на вопросы, решение задач, работа с технической документацией.	14
Консультации	6
Промежуточная аттестация в форме квалификационного экзамена	6

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом деятельности разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением, в том числе профессиональными компетенциями (ПК), указанными в ФГОС по профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1	Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования
ПК 2.2	Разрабатывать управляющие программы с применением систем CAD/CAM
ПК 2.3	Выполнять диалоговое программирование с пульта управления станком

В процессе освоения ПМ студенты должны овладеть общими компетенциями (ОК):

Код	Наименование результата обучения
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 с учетом особенностей социального и культурного контекста
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 иностранном языках
ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		Консультации, часов	Промежуточная аттестация, часов
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов		
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК 2.1 ПК 2.3	Раздел 1 Разработка управляющих программ	100	90	50	-	10	-	-	-	-	-
ПК2.2	Раздел 2 Автоматизация программирования станков с ЧПУ и CAD/CAM	88	84	32	-	4	-	-	-	-	-
	Учебная практика	72						72	-	-	-
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	144							144		
	Консультации	6								6	
	Промежуточная аттестация	6									6
	Всего:	416	174	82	-	14	-	72	144	6	6

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы	
1	2	3	4	5	6	
МДК 02.01 Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением			174			
Раздел 1 Разработка управляющих программ			90			
Тема 1.1 Системы автоматического управления	Содержание		Лаборатория Программного управления станками с ЧПУ		ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК11 ПК 2.1, ПК 2.3	
	1.	Общие сведения. Виды управления автоматизированным оборудованием				2
	2.	Классификация и основные виды систем ЧПУ с автоматизированным оборудованием				2
	3.	Конструктивные особенности. Алгоритм работы				2
	4.	Функции устройств ЧПУ				2
	Лабораторные работы					не предусмотрено
	Практические занятия					
1.	Составление алгоритма выполнения технологического процесса на автоматизированном оборудовании	4				

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5	6
Тема 1.2 Основные сведения о программном управлении	Содержание 1. Сущность автоматизированной подготовки управляющей программы (УП) 2. Понятие «система автоматизированного программирования», уровни автоматизации подготовки УП 3. Виды программирования. Организация работы при ручном вводе программ 4. Аналитические и инструментальные языки программирования Лабораторные работы Практические занятия	Лаборатория Программного управления станками с ЧПУ	12		ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК11 ПК 2.1, ПК 2.3
				2	
				2	
				2	
			не предусмотрено		
			не предусмотрено		
			Тема 1.3 Подготовка управляющей программы	Содержание 1. Этапы подготовки управляющей программы 2. Способы и технические средства подготовки управляющих программ 3. Технологическая документация 4. Система координат станка, детали, инструмента 5. Элементы режимов резания Лабораторные работы Практические занятия 1. Расчет режимов резания при протачивании вала на токарном станке 2. Расчет режимов резания при протачивании втулки на токарном станке	
2					
2					
2					
2					
не предусмотрено					
8					

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5	6
Тема 1.4 Расчет элементов контура детали и траектории инструмента	Содержание	Лаборатория Программного управления станками с ЧПУ	8		ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК11 ПК 2.1, ПК 2.3
	1. Типы геометрических элементов детали			2	
	2. Понятие «Опорная точка»			2	
	3. Понятие «эквилибр к контуру»			2	
	4. Методика построения эквилибра		2		
	Лабораторные работы		не предусмотрено		
	Практические занятия		24		
	1. Программирование точение детали по контуру операций детали «вал»				
	2. Программирование точение детали по контуру операций детали «втулки»				
	3. Программирование расточных операций «втулки»				
4. Программирование расточных операций «корпуса подшипника»					
5. Разработка управляющей программы (УП) обработки групп отверстий на сверлильном станке с ЧПУ					
6. Программирование расточных операций					
Тема 1.5 Структура управляющей программы	Содержание	Лаборатория Программного управления станками с ЧПУ	3		ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК11 ПК 2.1, ПК 2.3
	1. Понятие «Управляющая программа»			2	
	2. Содержание и структура управляющей программ			2	
	3. Назначение и содержание формата кадра		2		
	Лабораторные работы		не предусмотрено		
	Практические занятия		4		
1. Освоение правил назначения и кодирования основных функций управляющих программ станков с ЧПУ					

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы	
1	2	3	4	5	6	
Тема 1.6 Запись, контроль и редактирование управляющей программы	Содержание	Лаборатория Программного управления станками с ЧПУ	4		ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК11 ПК 2.1, ПК 2.3	
				1.		Программирование в ISO кодах
	2.			Описание GiM кодов для программирования ЧПУ станков		2
	Лабораторные работы		не предусмотрено			
	Практические занятия			10		
	1.		Расчет координат опорных точек контура детали			
2.	Разработка управляющей программы (УП) обработки групп отверстий на фрезерно-сверлильном станке с ЧПУ					
Самостоятельная работа при изучении раздела 1: <ol style="list-style-type: none"> 1. Подготовка к практическим занятиям. 2. Ответы на вопросы. 3. Решение задач. 4. Работа с технической документацией. 			10			
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: <ol style="list-style-type: none"> 1. Составить номенклатуру деталей по предложенным рабочим чертежам для обработки на станках с ЧПУ разных групп; 2. Подготовить сообщение, презентацию по теме: «Роль справочной литературы при разработке УП»; 3. Подготовить презентацию по теме: «Связь системы координат станка, детали, инструмента»; 4. Произвести расчет опорных точек эквидистанты по предложенным рабочим чертежам деталей 						

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5	6
Раздел 2 Автоматизация программирования станков с ЧПУ и CAD/CAM системы			84		
Тема 2.1 Основы автоматизированного проектирования	Содержание	Лаборатория Программного управления станками с ЧПУ	12		OK 02,OK 05,OK 09,OK10 ПК2.2
	1. Системы автоматизированного проектирования(САП)			2	
	2. История возникновения САП			2	
	3. Необходимость и преимущества применения САП			2	
	4. CAD/CAM/CAE системы			2	
	5. PLM системы - жизненный цикл изделия			2	
	6. Использование систем CAD/CAM для получения управляющих программ в автоматическом режиме			2	
	Лабораторные работы	не предусмотрено			
	Практические занятия				
	1. Разработка комплекта исходных данных для программирования обработки деталей средствами САП	4			
Тема 2.2 CAD системы	Содержание	Лаборатория Программного управления станками с ЧПУ	10		OK 02,OK 05,OK 09,OK10 ПК2.2
	1. CAD-системы			2	
	2. Виды геометрического моделирования			2	
	3. Функции твердотельного моделирования;			2	
	4. Пакеты геометрического моделирования и их функциональность			2	
	5. Базовые геометрические объекты; обмен геометрическими данными автоматизация черчения			2	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формирование которых способствует элементу программы	
1	2	3	4	5	6	
	Лабораторные работы		не предусмотрено			
	Практические занятия		не предусмотрено			
Тема 2.3 САМ системы	Содержание	Лаборатория Программного управления станками с ЧПУ	14		ОК 02, ОК 05, ОК 09, ОК 10 ПК 2.2	
	1. САМ-системы;			2		
	2. Основы процесса резания			2		
	3. Архитектура станка с ЧПУ			2		
	4. Виды современных станков с ЧПУ			2		
	5. Структура управляющей программы			2		
	6. Пакеты САМ-систем и их функциональность			2		
	7. Автоматизация написания управляющих программ для станков с ЧПУ			2		
	Лабораторные работы			не предусмотрено		
	Практические занятия			не предусмотрено		
Тема 2.4 САЕ системы	Содержание	Лаборатория Программного управления станками с ЧПУ	8		ОК 02, ОК 05, ОК 09, ОК 10 ПК 2.2	
	1. САЕ-системы			2		
	2. Классификация САЕ-систем			2		
	3. возможности САЕ-систем			2		
	4. Пакеты САЕ и их функциональность			2		
	Лабораторные работы			не предусмотрено		
	Практические занятия					
	1. Составить УП на разных языках программирования для обработки заданной детали			8		
	2. Работа с системами CAD/ CAM, CAE					
	Тема 2.5 Программирование промышленных роботов и			Содержание		Лаборатория Программного управления станками с
1. Классификация систем управления		2				
2. Общие схемы и методы программирования		2				
3. Входные языки управления робототехническими		2				

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формирование которых способствует элементу программы
1	2		3	4	5	6
робототизированных технологических комплексов		системами	ЧПУ	не предусмотрено 20	2	
	4.	Язык программирования электроавтоматики				
	Лабораторные работы					
	Практические занятия					
	1.	Работа с уровнями программирования				
	2.	Работа с системами CAD/CAM				
	3.	Разработка 3-D модели и создание управляющей программы детали				
	4.	Работа с подпрограммами				
5.	Рабочие инструкции					
Самостоятельная работа при изучении раздела2: 1. Подготовка к практическим занятиям. 2. Ответы на вопросы. 3. Решение задач. 4. Работа с технической документацией.				4		ОК 02,ОК 05,ОК 09,ОК10 ПК2.2
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1. Составить УП на разных языках программирования для обработки заданной детали 2. Заполнить технологическую документацию с применением CAD/CAM						ОК 02,ОК 05,ОК 09,ОК10 ПК2.2
Тематика курсовых работ (проектов)				не предусмотрено		
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)				не предусмотрено		

Учебная практика Виды работ – Подготовка программ на языках управления цикловыми ПР и на языках программирования роботов VAL – Разработка УП для токарных станков – Разработка УП для фрезерных станков – Подготовка технологических процессов на базе CAD/CAM систем		72		ОК 02,ОК 05,ОК 09,ОК10 ПК2.2
Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ – Подготовка программ обработки деталей: - на сверлильно-фрезерных станках с ЧПУ; - на многоцелевых станках с ЧПУ. – Подготовка программ автоматического формирования траектории инструмента		144		ОК 02,ОК 05,ОК 09,ОК10 ПК2.2
Консультации		6		
Промежуточная аттестация		6		

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы ПМ требует наличия мастерских -токарной и фрезерной, лаборатории Программного управления станками с ЧПУ.

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:

Станки: сверлильный; токарный, токарно-винторезный; фрезерный; копировальный; шпоночный (долбежный); шлифовальные: кругло-шлифовальный, плоскошлифовальный.

Инструменты: режущий инструмент: сверла, резцы, фрезы; инструмент для наладки станка; измерительный инструмент; поверочный стол.

Оснащение тренажерного комплекса тренажеры, имитирующие пульт управления стойки станка с ЧПУ различных типов и моделей; тренажер для отработки координации движения рук при токарной обработке; демонстрационное устройство станка; симулятор для визуализации процессов обработки.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории Программного управления станками с ЧПУ:

- программное обеспечение CAD/CAM;
- фрезерный и токарный обрабатывающий центры с возможностью изменения системы ЧПУ, адаптированные для учебных целей.

Технические средства обучения:

- мультимедийный проектор;
 - персональный компьютер;
 - электронные плакаты по тематике лекций;
 - выход в Интернет.
- Реализация образовательной программы предполагает обязательную учебную и производственную практику. Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной организации и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием ФГОС СПО, в том числе оборудования и инструментов, используемых при проведении чемпионатов WorldSkills и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации WorldSkills по компетенции «Токарные работы на станках с ЧПУ».

4.2 Информационное обеспечение

Основные источники

Для преподавателей

1. Багдасарова Т. А. «Токарь-универсал»-М., АСАДЕМА, 2014.
2. Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация. – М.: ОИЦ «Академия», 2017.
3. Карташов Г.Б., Дмитриев А.В. Основы работы на станках с ЧПУ. – М.: Дидактические системы, 2017.
4. Черпаков Б.И., Альперович Т.А. «Металлорежущие станки» - М., АСАДЕМА, 2017. – 256с.
5. Черпаков Б.И. «Современные системы ЧПУ и их эксплуатация» - М., АСАДЕМА, 2017. – 316с.
6. Черпаков Б.И., Альперович Т.А. «Книга для станочников»- М., 2017г.
7. Шишмарёв В.Ю. Автоматика. Учебник для среднего профессионального образования. – М.:Издательский центр «Академия», 2018. -288 с.
8. Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниенко «Обработка деталей на станках с ЧПУ» Учеб.пособие – М., Новое издание, 2017. – 299с.
9. Строгальные и долбежные работы 2-е изд., испр. и доп. Учебник для СПО Вереина Л.И. - отв. Ред. .Московский государственный технический университет имени Н. Э.Баумана (г. Москва) 2017.

Для студентов

1. Багдасарова Т. А. «Токарь-универсал»-М., АСАДЕМА, 2014.
2. Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация. – М.: ОИЦ «Академия», 2017.
3. Карташов Г.Б., Дмитриев А.В. Основы работы на станках с ЧПУ. – М.: Дидактические системы, 2017.
4. Черпаков Б.И., Альперович Т.А. «Металлорежущие станки» - М., АСАДЕМА, 2017. – 256с.
5. Черпаков Б.И. «Современные системы ЧПУ и их эксплуатация» - М., АСАДЕМА, 2017. – 316с.
6. Черпаков Б.И., Альперович Т.А. «Книга для станочников»- М., 2017г.
7. Шишмарёв В.Ю. Автоматика. Учебник для среднего профессионального образования. – М.:Издательский центр «Академия», 2018. -288 с.
8. Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниенко «Обработка деталей на станках с ЧПУ» Учеб.пособие – М., Новое издание, 2017. – 299с.
9. Строгальные и долбежные работы 2-е изд., испр. и доп. Учебник для СПО Вереина Л.И. - отв. Ред. .Московский государственный технический университет имени Н. Э.Баумана (г. Москва) 2017.

Интернет-ресурсы

1. https://www.youtube.com/watch?v=s_rZndptQeo;

2. <https://www.youtube.com/watch?v=yMc7823zmGA>;
3. <https://www.youtube.com/watch?v=YXJ5b1e21qo>

Дополнительные источники

Для преподавателей

1. Быков А.В., Силин В.В., Семенников В.В., Феоктистов В.Ю. АДЕМ САД/САМ/ТДМ. Черчение, моделирование, механообработка. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013.
2. Сибикин М.Ю. Технологическое оборудование. – М.: Инфра-М, Форум, 2015.
3. Справочник технолога машиностроителя. В 2 т. / Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Сулова, А.Г.Косиловой, Р.К.Мещерякова.–М.:Машиностроение, 2014.
4. Шишмарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов. – М.: ОИЦ «Академия», 2015.

Для студентов

1. Быков А.В., Силин В.В., Семенников В.В., Феоктистов В.Ю. АДЕМ САД/САМ/ТДМ. Черчение, моделирование, механообработка. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013.
2. Сибикин М.Ю. Технологическое оборудование. – М.: Инфра-М, Форум, 2015.
3. Справочник технолога машиностроителя. В 2 т. / Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Сулова, А.Г.Косиловой, Р.К.Мещерякова.–М.:Машиностроение,2014.
4. Шишмарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов. – М.: ОИЦ «Академия», 2015

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение ПМ.02 Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением производится в соответствии с учебным планом по профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением и календарным учебным графиком.

Образовательный процесс организуется по расписанию занятий. График освоения ПМ предполагает освоение МДК 02.01 Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением.

Освоению ПМ предшествует обязательное изучение учебных дисциплин ОП.09 Общие компетенции профессионала (по уровням).

При проведении практических занятий деление группы студентов на подгруппы не предусмотрено.

С целью методического обеспечения прохождения учебной и производственной практики, разрабатываются методические рекомендации для студентов.

4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Квалификация педагогических работников образовательной организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных

справочниках, и (или) профессиональных стандартах.

Требования к квалификации педагогических кадров, обеспечивающих обучение по МДК, проведение лабораторных работ и практических занятий, учебной практики, осуществляющих руководство производственной практикой:

– высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля);

– опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным;

– дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1 Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования	<ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования; – читать и выполнять рабочие чертежи деталей. 	<ul style="list-style-type: none"> – экспертная оценка на практическом занятии; – экспертная оценка выполнения практического задания; – зачеты по учебной, производственной практике и по разделам профессионального модуля; – квалификационный экзамен по модулю.
ПК2.2 Разрабатывать управляющие программы с применением систем CAD/CAM	<ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать управляющие программы с применением систем CAD/CAM; – читать и выполнять рабочие чертежи деталей. 	<ul style="list-style-type: none"> – экспертная оценка на практическом занятии; – экспертная оценка выполнения практического задания; – зачеты по учебной, производственной практике и по разделам профессионального модуля; – квалификационный экзамен по модулю.
ПК 2.3 Выполнять диалоговое программирование с пульта управления станком	<ul style="list-style-type: none"> – выполнять диалоговое программирование с пульта управления станком. 	<ul style="list-style-type: none"> – экспертная оценка на практическом занятии; – экспертная оценка выполнения практического задания; – зачеты по учебной, производственной практике и по разделам профессионального модуля; – квалификационный экзамен по модулю.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	- выбор способов решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	– интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	- осуществление поиска, анализа и интерпретация информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	– интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	- планирование и реализация собственного профессионального и личностное развитие.	– интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	- работа в коллективе и команде, -эффективное взаимодействие с коллегами, руководством, клиентами	– интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	- осуществление устной и письменной коммуникации на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	– интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	- проявление гражданско-патриотической позиции, - демонстрация осознанного поведения на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	– интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	- сохранение окружающей среды, -ресурсосбережение, -эффективное действие в чрезвычайных ситуациях.	– интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической	- использование средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической	– интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.

необходимого уровня физической подготовленности.	подготовленности.	
ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	-использование информационных технологий в профессиональной деятельности.	– интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	-использование профессиональной документации на государственном и иностранном языках.	– интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.
ОК 11 Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	-планирование предпринимательской деятельности в профессиональной сфере.	– интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе профессионального модуля

Ведомость соотнесения требований профессионального стандарта 40.026 Наладчик обрабатывающих центров с числовым программным управлением, 3 уровня квалификации, требований WS и ФГОС СПО по профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением

Обобщенная трудовая функция (ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ)	Вид деятельности (ФГОС СПО)
Формулировка ОТФ: Наладка токарных обрабатывающих центров с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения	Формулировка ВД: Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением
<p>А/01.3 Устанoвка и наладка приспособления токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения</p> <p>А/02.3 Устанoвка и наладка инструментов токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения</p> <p>А/03.3 Наладка токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения</p> <p>А/04.3 Изготовление пробной простой детали типа тела вращения и передача ее в отдел технического контроля (ОТК)</p> <p>А/05.3 Подналадка токарного обрабатывающего центра с ЧПУ в процессе работы</p>	<p>ПК 2.1 Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования</p> <p>ПК2.2 Разрабатывать управляющие программы с применением систем CAD/CAM</p> <p>ПК 2.3 Выполнять диалоговое программирование с пульта управления станком</p>

Требования ПС	Требования WS	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ
А/01.3 Устанoвка и наладка приспособления токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых	<p>— Участники должны будут изготовить на токарном станке с ЧПУ детали из сплава Д16Ти/или Сталь 45 согласно чертежу.</p> <p>— Участнику отводится</p>	<p>ПК 2.1 Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования</p> <p>ПК2.2 Разрабатывать управляющие программы с применением систем CAD/CAM</p> <p>ПК2.3 Выполнять диалоговое программирование с пульта управления станком</p>

Требования ПС	Требования WS	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ		
<p>деталей типа тел вращения А/02.3 Установка и наладка инструментов токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения А/03.3 Наладка токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения А/04.3 Изготовление пробной простой детали типа тела вращения и передача ее в отдел технического контроля (ОТК) А/05.3 Подналадка токарного обрабатывающего центра с ЧПУ в процессе работы</p>	<p>определенное количество времени на изготовление детали в зависимости от сложности конкурсного задания. — Задание необходимо выполнить, используя оборудование(станок с ЧПУ) с контроллером Sinumerik 840D sli программного обеспечения Mastercam (не ниже версии X8), предоставляемых организаторами и/или партнерами компетенциями, режущий и мерительный инструмент, которые участники привозят с собой на конкурсную площадку или которые предоставляют организаторы и/или партнеры.</p>			
Трудовые действия	Практическая работа	Практический опыт	Задания на практику	Самостоятельная работа
– Установка	– Читать чертеж	– разработке управляющих прог	– Подготовка программна	– подготовка к

Требования ПС	Требования WS	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ		
<p>приспособления в соответствии с технологической документацией на шпиндель токарного обрабатывающего центра с ЧПУ</p> <p>– Выверка и наладка приспособления, установленного на токарный обрабатывающий центр с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения</p> <p>– Контроль точности наладки приспособления токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения</p> <p>– Подбор режущего инструмента по технологической документации для изготовления простых деталей типа тел вращения на токарном обрабатывающем центре с ЧПУ</p>	<p>(конкурсное задание), определить базовые поверхности выполняемой детали (конкурсного задания), подобрать необходимый инструмент для выполнения конкурсного задания, навыки наладки и управления токарным станком с ЧПУ, а также написания программы.</p> <p>– программирование выполняется в программном обеспечении Mastercam (не ниже версии X8) и со стойки ЧПУ Sinumerik 840D sl. Программа пишется, оптимизируется и корректируется участником самостоятельно.</p> <p>– Оценивается изготовленная деталь (конкурсное задание) на соответствие размерным допускам, геометрическим допускам, шероховатостям и техническим требованиям указанных на выдаваемом чертеже (конкурсном задании) участнику</p>	<p>аммсприменениемсистемавтоматиче скогопрограммирования;</p> <p>– разработке управляющих программ с применением системCAD/CAM;</p> <p>– выполнении диалогового программирования с пульта управления станком</p>	<p>языках управления цикловыми ПР и на языках программирования роботов VAL</p> <p>– Разработка УП для токарных станков</p> <p>– Разработка УП для фрезерных станков</p> <p>– Подготовка технологических процессов на базе CAD/CAM систем</p> <p>– Подготовка программ обработки деталей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - на сверлильно-фрезерных станках с ЧПУ; - на многоцелевых станках с ЧПУ. <p>– Подготовка программ автоматического формирования траектории инструмента</p>	<p>практическим занятиям;</p> <p>– ответы на вопросы;</p> <p>– решение задач;</p> <p>– работа с технической документацией</p>

Требования ПС	Требования WS	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ		
<ul style="list-style-type: none"> – Установка режущего инструмента на токарном обрабатывающем центре с ЧПУ – Контроль положения режущего инструмента на токарном обрабатывающем центре с ЧПУ – Выбор основных опорных точек токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения – Проверка возможности использования набора инструментов совместно с установленным приспособлением – Ввод и отладка управляющей программы (УП) на холостом ходу – Контроль согласованности работы всех элементов 				

Требования ПС	Требования WS	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ		
<p>токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения</p> <ul style="list-style-type: none"> – Изготовление пробной простой детали типа тела вращения – Подналадка станка во время изготовления пробной детали типа тела вращения – Передача детали типа тела вращения на проверку в ОТК – Выполнение регулярной проверки точности наладки приспособления <p>токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения</p> <ul style="list-style-type: none"> – Выполнение регулярной проверки точности наладки комплекта инструментов <p>токарного</p>				

Требования ПС	Требования WS	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ		
<p>обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения</p> <p>– Корректировка работы токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения</p>				
Необходимые умения	Умение	Умение	Практические задания	
<p>– Устанавливать приспособления в соответствии с технологической документацией на шпиндель токарного обрабатывающего центра с ЧПУ</p> <p>– Производить выверку устанавливаемого приспособления на шпиндель токарного обрабатывающего центра с ЧПУ</p> <p>– Контролировать положение приспособления, установленного на</p>	<p>– Выбирать методы обработки согласно типу производства и характеристикам детали;</p> <p>– Выбирать режущий инструмент для обработки конкурсного задания;</p> <p>– Определять последовательность и тип операций обработки;</p> <p>– Создавать управляющую программу, применяя программное обеспечение Mastercam (не ниже версии X8), «G-коды» и диалоговое программирование со</p>	<p>– читать и применять техническую документацию при выполнении работ;</p> <p>– разрабатывать маршрут технологического процесса обработки с выбором режущих и вспомогательных инструментов, станочных приспособлений, с разработкой технических условий на исходную заготовку;</p> <p>– устанавливать оптимальный режим резания; анализировать системы ЧПУ станка и подбирать язык программирования;</p> <p>– осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 3 оси;</p> <p>– осуществлять написание</p>	<p>– составление алгоритма выполнения технологического процесса на автоматизированном оборудовании;</p> <p>– расчет режимов резания при протачивании вала на токарном станке;</p> <p>– расчет режимов резания при протачивании втулки на токарном станке;</p> <p>– программирование точение детали по контуру операций детали «вал»;</p> <p>– программирование точение детали по контуру операций детали «втулки»;</p> <p>– программирование</p>	

Требования ПС	Требования WS	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ	
<p>токарный обрабатывающий центр с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения</p> <p>– Производить наладку приспособления средствами токарного обрабатывающего центра с ЧПУ</p> <p>– Контролировать требуемую точность наладки приспособления установленного на токарный обрабатывающий центр с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения</p> <p>– Подбирать режущий инструмент и возможные аналоги в соответствии с технологической документацией для изготовления простых деталей типа тел вращения на токарном обрабатывающем центре с ЧПУ</p> <p>– Устанавливать режущие инструменты на</p>	<p>стойки ЧПУ;</p> <p>– Пользоваться системой параметрического программирования.</p> <p>– Корректно устанавливать на станок инструменты, оснастку и приспособления;</p> <p>– Задавать необходимые операции обработки для токарного станка с ЧПУ;</p> <p>– Корректировать параметры обработки в зависимости от последовательности операций, типов материала и операции, а также станка с ЧПУ;</p> <p>– Применять разные методы программирования токарного станка с ЧПУ.</p>	<p>управляющей программы в CAD/CAM 5 оси;</p> <p>– осуществлять написание управляющей программы со стойки станка с ЧПУ;</p> <p>– проверять управляющие программы средствами вычислительной техники;</p> <p>– кодировать информацию и готовить данные для ввода в станок, записывая их на носитель;</p> <p>– разрабатывать карту наладки станка и инструмента;</p> <p>– составлять расчетно-технологическую карту с эскизом траектории инструментов;</p> <p>– вводить управляющие программы в универсальные ЧПУ станка и контролировать циклы их выполнения при изготовлении деталей;</p> <p>– применять методы и приемки отладки программного кода;</p> <p>– применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;</p> <p>– работать в режиме корректировки управляющей программы</p>	<p>расточных операций «втулки»;</p> <p>– программирование расточных операций «корпуса подшипника»;</p> <p>– разработка управляющей программы (УП) обработки групп отверстий на сверлильном станке с ЧПУ;</p> <p>– определение по таблицам диаметра стержня и отверстия для нарезания резьбы метчиками и плашками в зависимости от обрабатываемого материала;</p> <p>– программирование расточных операций;</p> <p>– освоение правил назначения и кодирования основных функций управляющих программ станков с ЧПУ;</p> <p>– расчет координат опорных точек контура детали;</p> <p>– разработка управляющей программы (УП) обработки групп отверстий на фрезерно-сверлильном станке с ЧПУ;</p> <p>– разработка комплекта исходных данных для программирования обработки деталей средствами САП;</p>

Требования ПК	Требования WS	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ	
<p>токарном обрабатывающем центре с ЧПУ</p> <ul style="list-style-type: none"> – Производить наладку режущего инструмента на токарном обрабатывающем центре с ЧПУ – Контролировать правильность установки инструмента на токарном обрабатывающем центре с ЧПУ – Устанавливать координаты "плавающего нуля" токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения – Устанавливать точку "смены инструмента" токарного обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения (при необходимости) – Контролировать согласованность работы всех элементов токарного 			<ul style="list-style-type: none"> – составить УП на разных языках программирования для обработки заданной детали; – работа с системами CAD/CAM, CAE; – работа с уровнями программирования; – работа с системами CAD/CAM; – Разработка 3-D модели и создание управляющей программы детали; – работа с подпрограммами; – рабочие инструкции

Требования ПС	Требования WS	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ		
<p>обрабатывающего центра с ЧПУ для изготовления простых деталей типа тел вращения</p> <ul style="list-style-type: none"> – Вводить программу в стойку токарного обрабатывающего центра с ЧПУ (при необходимости) – Отлаживать УП изготовления простой детали типа тела вращения на холостом ходу – Изготавливать пробную простую деталь типа тела вращения в соответствии с требованиями конструкторской документации – Производить подналадку токарного обрабатывающего центра с ЧПУ – Корректировать режимы обработки по согласованию с инженером-технологом – Корректировать последовательность 				

Требования ПС	Требования WS	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ		
<p>выполнения переходов по согласованию с инженером-технологом</p> <ul style="list-style-type: none"> – Контролировать основные параметры детали типа тела вращения – Контролировать точность наладки приспособления – Контролировать точность наладки комплекта инструмента – Заменять приспособление или инструменты – Корректировать УП для изготовления простых деталей типа тел вращения на токарном обрабатывающем центре с ЧПУ 				
Необходимые знания	Знание	Знание	Темы/ЛР	
<ul style="list-style-type: none"> – Правила чтения конструкторской документации – Правила чтения технологической документации – Устройство и 		<ul style="list-style-type: none"> – устройство и принципы работы металлорежущих станков с программным управлением, правила подналадки и наладки; – устройство, назначение и правила применения приспособлений и оснастки; 	<ul style="list-style-type: none"> – тема 1.1 Системы автоматического управления – тема 1.2 Основные сведения о программном управлении – тема 1.3 Подготовка управляющей программы – тема 1.4 Расчет элементов 	

Требования ПС	Требования WS	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ	
<p>правила применения универсальных и специальных приспособлений, используемых на токарном обрабатывающем центре с ЧПУ для изготовления простых деталей</p> <p>– Требования охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности</p> <p>– Правила наладки приспособлений</p> <p>– Интерфейс стойки станка с ЧПУ</p> <p>– Основные методы контроля наладки приспособлений</p> <p>– Виды и основные характеристики инструментов для изготовления простых деталей, применяемых на токарных обрабатывающих центрах с ЧПУ</p> <p>– Правила наладки</p>		<p>– устройство, назначение и правила пользования режущим и измерительным инструментом;</p> <p>– правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;</p> <p>– методы разработки технологического процесса изготовления деталей на станках с числовым программным управлением (далее - ЧПУ);</p> <p>– теорию программирования станков с ЧПУ с использованием G-кода;</p> <p>– приемы программирования одной или более систем ЧПУ;</p> <p>– приемы работы в CAD/CAM системах;</p> <p>– порядок заполнения и чтения операционной карты работы станка с ЧПУ;</p> <p>– способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали</p>	<p>контура детали и траектории инструмента</p> <p>– тема 1.5 Структура управляющей программы</p> <p>– тема 1.6 Запись, контроль и редактирование управляющей программы</p> <p>– тема 2.1 Основы автоматизированного проектирования</p> <p>– тема 2.2 CAD системы</p> <p>– тема 2.3 CAM системы</p> <p>– тема 2.4 CAE системы</p> <p>– тема 2.5 Программирование промышленных роботов и робототизированных технологических комплексов</p>

Требования ПС	Требования WS	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ		
<p>инструмента Интерфейс стойки станка с ЧПУ</p> <ul style="list-style-type: none"> – Основные методы контроля наладки инструмента – Перечень характерных опорных точек – Правила отладки УП – Правила отладки УП – Правила выбора последовательности переходов в рамках выполняемой работы – Основные виды брака при токарной обработке простых деталей, его причины и способы предупреждения и устранения – Правила выбора режимов резания – Правила наладки инструмента – Правила наладки приспособлений – Способы контроля точности размеров, формы и взаимного расположения 				

Требования ПС	Требования WS	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ		
<p>поверхностей деталей</p> <ul style="list-style-type: none"> – Способы контроля шероховатости поверхностей – Устройство, назначение, правила применения контрольно-измерительных инструментов – Правила пользования средствами контроля в рамках выполняемой работы 				

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
к рабочей программе профессионального модуля

**ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ**

№ п/п	Тема учебного занятия	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Код формируемых компетенций
1.	Составление алгоритма выполнения технологического процесса на автоматизированном оборудовании	Активный, Имитационные МАО(анализ конкретных ситуаций)	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК11 ПК 2.1, ПК 2.3
2.	Расчет режимов резания при протачивании вала на токарном станке	Активный, Имитационные МАО(анализ конкретных ситуаций)	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК11 ПК 2.1, ПК 2.3
3.	Разработка управляющей программы (УП) обработки групп отверстий на сверлильном станке с ЧПУ	Активный, Имитационные МАО(анализ конкретных ситуаций)	ОК 01, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ОК11 ПК 2.1, ПК 2.3

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Дата актуализации	Результаты актуализации	Фамилия И.О. и подпись лица, ответственного за актуализацию