

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**  
**Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение**  
**«Нижекамский индустриальный техникум»**

СОГЛАСОВАНО  
Исполнительный директор  
ООО «Нижекамский механический



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

профессиональный цикл

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

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного стандарта среднего профессионального образования по профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ от «9» декабря 2016 г. N 1555 (с дополнением от 01.09.2022г.).

Организация-разработчик: Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Нижекамский индустриальный техникум».

Рассмотрено на заседании предметно-цикловой комиссии \_\_\_\_\_ и  
утверждено методическим советом техникума протокол № \_\_\_\_\_ от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	13
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	18
6. ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	25

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 РАЗРАБОТКА УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ДЛЯ СТАНКОВ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее - рабочая программа) – является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии СПО 15.01.32 Оператор станков с программным управлением в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД):

Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением.

и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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.

## 1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

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

### **иметь практический опыт:**

–выполнение подготовительных работ и обслуживания рабочего места станочника;

–обработка и доводка деталей, заготовок и инструментов на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) с соблюдением требований к качеству, в соответствии с заданием и технической документацией;

–подготовка к использованию инструмента и оснастки для работы на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) в соответствии с полученным заданием;

–определение последовательности и оптимального режима обработки различных изделий на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных)

### **знать:**

□ правила подготовки к работе и содержания рабочих мест станочника, требования охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности;

□ правила проведения и технологию проверки качества выполненных работ;

- правила перемещения грузов и эксплуатации специальных транспортных и грузовых средств;
  - конструктивные особенности, правила управления, подналадки и проверки на точность металлорежущих станков различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных);
  - устройство, правила применения, проверки на точность универсальных и специальных приспособлений, контрольно-измерительных инструментов;
  - правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;
- уметь:**
- подготавливать к работе и обслуживать рабочие места станочника в соответствии с требованиями охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности;
  - осуществлять обработку и доводку деталей, заготовок и инструментов на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных);
  - выбирать и подготавливать к работе универсальные, специальные приспособления, режущий и контрольно-измерительный инструмент;
  - устанавливать оптимальный режим обработки в соответствии с технологической картой.
- 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/CAM системах;
  - порядок заполнения и чтения операционной карты работы станка с ЧПУ;
  - способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали;
- 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 приемы отладки программного кода;

применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;

работать в режиме корректировки управляющей программы

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.

### **Результаты освоения профессионального модуля направлены на формирование результатов воспитания:**

**ЛР 13** Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: активный, проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость.

**ЛР 17** Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации.

**ЛР 20** Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.

**ЛР 21** Самостоятельный и ответственный в принятии решений во всех сферах своей деятельности, готовый к исполнению разнообразных социальных ролей, востребованных бизнесом, обществом и государством.

### **1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:**

всего – 388 часов, в том числе:

учебной нагрузки обучающегося 386 часов, включая:

во взаимодействии с преподавателем 116 часов;

самостоятельной работы обучающегося 2 часов.

Учебная практика 108 часов

Производственная практика 144 час

Квалификационный экзамен 18 час

## **2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом деятельности изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных, шлифовальных) по стадиям технологического процесса в соответствии с требованиями охраны труда и экологической безопасности, в том числе профессиональными компетенциями (ПК), указанными в ФГОС по профессии 15.01.32 Оператор станков с программным управлением:

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
ПК 1.1	Осуществлять подготовку и обслуживание рабочего места для работы на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных)
ПК 1.2	Осуществлять подготовку к использованию инструмента, оснастки, подналадку металлорежущих станков различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) в соответствии с полученным заданием
ПК 1.3	Определять последовательность и оптимальные режимы обработки различных изделий на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) в соответствии с заданием
ПК 1.4	Вести технологический процесс обработки и доводки деталей, заготовок и инструментов на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) с соблюдением требований к качеству, в соответствии с заданием и технической документацией

В процессе освоения ПМ студенты должны овладеть общими компетенциями

(ОК):

<b>Код</b>	<b>Наименование результата обучения</b>
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения
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	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### 3. Структура и содержание профессионального модуля ПМ.02

#### 3.1 Тематический план профессионального модуля ПМ.02

Коды профессиональных компетенций	Наименования междисциплинарных курсов 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 практика, часов		
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3	<b>МДК.02.01 Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением</b>	<b>118</b>	<b>50</b>	56	2	-	-	-	<b>4</b>	<b>6</b>
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3	<b>Раздел 1. Разработка управляющих программ</b>	<b>56</b>	<b>28</b>	28	2					
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3	<b>Раздел 2. Автоматизация программирования станков с ЧПУ и CAD/CAM системы</b>	<b>50</b>	<b>22</b>	28						
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3	<b>Учебная практика, часов</b>	<b>108</b>					108			
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3	<b>Производственная практика, часов</b>	<b>144</b>						144		
	<b>экзамен квалификационный</b>	<b>18</b>							6	12
	<b>Всего:</b>	<b>388</b>	<b>94</b>	<b>52</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>10</b>	<b>18</b>

### 3.2. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ.02

Наименование разделов и тем ПК (МДК)	Содержание учебного материала: лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
<b>МДК.02.01 РАЗРАБОТКА УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ ДЛЯ СТАНКОВ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ</b>			
<b>Раздел 1.</b>	<b>Разработка управляющих программ</b>	<b>50</b>	
<b>Тема 1.1</b> Системы автоматического управления	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	ОК 01- 05, ОК 07-9 ПК 2.1, ПК 2.2,
	1. Системы автоматического управления технологическим оборудованием. Общие сведения. Виды управления автоматизированным оборудованием. Программное управление. История развития числового программного управления (ЧПУ). Классификация и основные виды систем ЧПУ с автоматизированным оборудованием.		
	2. Сравнительный анализ универсального автоматизированного оборудования и оборудования с ЧПУ Конструктивные особенности. Алгоритм работы. Эффективность применения. Конструкция и компоненты систем программного управления.		
	3. Геометрические основы работы на автоматизированном оборудовании. Типы систем координат автоматизированного оборудования. Системы координат и направления движения исполнительных органов оборудования с ЧПУ.		
	4. Числовое программное управление автоматизированными системами. Движение и коррекция исполнительных органов и узлов автоматизированного оборудования. Функции устройств ЧПУ. Специализированные программные продукты для комплексной автоматизации подготовки производства		
	<b>Практическая работа № 1</b>	<b>2</b>	



<b>Самостоятельная работа по разделу 1</b>	ВСР №1 Информационное сообщение на тему: «Составление номенклатуры деталей по рабочим чертежам для обработки на станках с ЧПУ разных групп».; ВСР №2 Информационное сообщение на тему: «Связь системы координат станка, детали, инструмента».	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Раздел 2</b>	<b>АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ СТАНКОВ С ЧПУ И CAD/CAM СИСТЕМЫ</b>	<b>48</b>	
<b>МДК.02.01</b>	Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением.		
<b>Тема 2.1</b> Основы автоматизированного проектирования	<b>Содержание</b> 1. Системы автоматизированного проектирования; история возникновения; необходимость и преимущества применения; CAD/CAM/CAE системы; PLM системы - жизненный цикл изделия 2. Использование систем CAD/CAM для получения управляющих программ в автоматическом режиме	<b>4</b>	ОК 01, ОК 03, ОК 01, ОК 03,
<b>Тема 2.2</b> CAD системы	<b>Содержание</b> 1. CAD-системы. Виды геометрического моделирования; 2. Функции твердотельного моделирования; пакеты геометрического моделирования и их функциональность; 3. Базовые геометрические объекты; обмен геометрическими данными автоматизация черчения	<b>4</b>	ОК 07, ОК 08, 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3 ОК 01, ОК 03, ОК 01, ОК 03,
<b>Тема 2.3</b> CAM системы	<b>Содержание</b> 1. CAM-системы. Основы процесса резания; архитектура станка с ЧПУ; 2. Виды современных станков с ЧПУ; структура управляющей программы; пакеты CAM-систем и их функциональность; 3. Автоматизация написания управляющих программ для станков с ЧПУ.	<b>6</b>	ОК 07, ОК 08, 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3 ОК 01, ОК 03
<b>Тема 2.4.</b> CAE системы	<b>Содержание</b> 1. CAE-системы. Классификация; возможности CAE-систем; 2. Пакеты CAE и их функциональность; основы метода конечных элементов, алгоритм конечно-элементного анализа в CAE-системах.	<b>4</b>	ОК 07, ОК 08, 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3 ОК 01, ОК 03,
<b>Тема 2.5</b> Программирование промышленных	<b>Содержание</b> Классификация систем управления. Общие схемы и методы программирования. Входные языки управления робототехническими системами.	<b>4</b>	ОК 01, ОК 03,

роботов и робототизированных технологических комплексов	<b>Практическая работа №6</b> Работа с системами CAD/CAM. Разработка 3-D модели.	<b>28</b>	
	<b>Практическая работа №7</b> Разработка управляющих программ для деталей с использованием САМ систем.		
Консультация к экзамену		<b>4</b>	
Экзамен		<b>6</b>	
<b>Итого за 1 семестр</b>		<b>118</b>	
<b>Лекции</b>		<b>50</b>	
<b>Практические занятия</b>		<b>56</b>	
<b>Внеаудиторная самостоятельная работа</b>		<b>2</b>	
<b>Консультации</b>		<b>4</b>	
<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ:</b> Освоение приемов по вводу, проверке и редактированию параметров Разработка УП для токарных станков Разработка УП для фрезерных станков Работка технологических процессов на базе CAD/CAM систем Разработка карты наладки станка и инструмента		<b>108</b>	
<b>Производственная практика</b> <b>Виды работ:</b> Программное управление металлорежущими станками. Обработка деталей на металлорежущих станках с ЧПУ различного вида и типа 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 Подготовка программ обработки деталей: - на сверлильно-фрезерных станках с ЧПУ; - на многоцелевых станках с ЧПУ. Подготовка программ автоматического формирования траектории инструмента		<b>144</b>	
<b>Квалификационный экзамен</b>		<b>12</b>	
<b>Всего</b>		<b>388</b>	

## 4. Условия реализации профессионального модуля

### 4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета технологии металлообработки и работы в металлообрабатывающих цехах, лаборатории программного управления станками с ЧПУ, мастерской металлообработки.

Оборудование учебного кабинета технологии металлообработки и работы в металлообрабатывающих цехах:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя. Технические средства обучения:
- компьютеры с программным обеспечением разработки управляющих программ для автоматизированного оборудования (типа «SINU TRIN»);
- компьютерные прикладные программы (CAD/CAM системы);
- мультимедийный комплекс;
- сканер;
- принтер.

Оборудование лаборатории программного управления станками с ЧПУ

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя. Технические средства обучения:
- компьютеры с программным обеспечением разработки управляющих программ для автоматизированного оборудования;
- программные симуляторы станков с ЧПУ (типа «SSCNC Simulator»);
- мультимедийный комплекс.

Оснащение мастерской металлообработки:

Оборудование и инструменты (на 1-о рабочее место оператора фрезерного станка):

- Вертикально-фрезерный обрабатывающий центр с ЧПУ.
- Верстак слесарный
- Контейнер для сбора стружки (не выше 800мм от пола)
- Набор производственных шестигранников (2,5-10 мм)
- Набор рожковых ключей (6-27)
- Калькулятор
- Секундомер цифровой
- Набор шаберов
- Крючок для уборки стружки
- Набор образцов шероховатостей фрезерования

- Набор образцов шероховатостей расточки
- Щетки-сметки
- Молоток резиновый(киянка) (маленького размера)
- Приспособления для сбора инстр. + оправка для SK40 + ключи
- Тиски гидравлические машинные прецизионные
- Набор для базирования и фиксации тисков к столу (Т-паз 14мм)
- Набор параллельных подкладок
- Устройство или набор колец для расточки сырых кулачков
- Очки защитные
- Перчатки хб одноразовые
- Спец.одежда

Режущий инструмент:

- Торцевая фреза не менее 30мм
- Корпусная фреза со сменными пластинками 16мм или 12мм
- Фреза монолитная 10мм
- Фреза для снятия фасок 8мм
- Резьбовая фреза для нарезания внутренней и наружной резьбы

M30x1.5 - 6НМерительный инструмент:

- Профилометр
- Штангенциркуль цифровой AOS 0-150 мм
- Штангенрейсмас цифровой 0-300 мм
- Штангенглубиномер IP67 0-150 мм
- Глубиномер микрометрический IP67 0-150 мм
- Набор микрометров цифровых IP65 0-100 мм
- Набор микрометров зубомерных (дисковых) 25-100мм
- Микрометр для измерения пазов 50-75 мм
- Набор микрометрических нутромеров 20-50 мм
- Набор микрометрических нутромеров 50-65 мм
- Набор стальных концевых мер, класс 1, 103 шт. ISO3650
- Цифровой микрометр для измерения резьбы 25-50 мм
- Пара наконечников для резьбовых микрометров 1-1,75 мм
- Прециз. индикатор часового типа с защитой от толчков 1/58 мм
- Гидравлический магнитный измер. штатив (с опорой) 260 мм

- Стационарный компьютер под CAD/CAM - систему
- Монитор для компьютера
- Клавиатура для компьютера
- Коврик для мыши
- Мышь для компьютера
- USB Флешкарта
- Стол
- Стул

Оборудование и инструменты (на 1-о рабочее место оператора токарного

станка):

- 2-осевой универсальный токарный станок с ЧПУ с приводным инструментом и осью С

-Верстак слесарный

-Контейнер для сбора стружки (не выше 800мм от пола)

-Набор производственных шестигранников (2,5-10 мм)

-Шестигранник 12 мм

-Калькулятор

-Секундомер цифровой

-Набор шаберов

-Крючок для уборки стружки

-Набор образцов шероховатостей точения

-Набор образцов шероховатостей расточки

-Щетки-сметки

-Молоток резиновый(киянка) (маленького размера)

-Устройство или набор колец для расточки сырых кулачков

-Очки защитные

-Перчатки хб одноразовые

-Спец.одежда

Режущий инструмент:

- Наружный черновой резец

- Наружный чистовой резец 55 или 35 градусов с радиусом 0.4 у

пластинки

- Сверло Д20 мм.

- Расточной резец 55 градусов с радиусом 0.4 у пластинки

- Резец для нарезания внутренней резьбы с шагом 1.5 мм

- Наружный канавочный 4мм пластинка

- Резец для нарезания наружной резьбы с шагом 1.5 мм

- Наружный торцевой канавочный резец 42-60 и шириной пластинки

4 мм

- Приводной осевой инструмент - фреза 6 мм.

Мерительный инструмент:

-Профилометр

-Штангенциркуль цифровой AOS 0-150 мм

-Штангенрейсмас цифровой 0-300 мм

-Штангенглубиномер IP67 0-150 мм

-Глубиномер микрометрический IP67 0-150 мм

-Набор микрометров цифровых IP65 0-100 мм

-Набор микрометров зубомерных (дисковых) 25-100мм

-Микрометр для измерения пазов 50-75 мм

-Набор микрометрических нутромеров 20-50 мм

-Набор микрометрических нутромеров 50-65 мм

-Набор стальных концевых мер, класс 1, 103 шт. ISO3650

- Цифровой микрометр для измерения резьбы 25-50 мм
- Пара наконечников для резьбовых микрометров 1-1,75 мм
- Прециз. индикатор часового типа с защитой от толчков 1/58 мм
- Гидравлический магнитный измер. штатив (с опорой) 260 мм

Стационарный компьютер под CAD/CAM - систему  
Монитор для компьютера

- Клавиатура для компьютера
- Коврик для мыши
- Мышь для компьютера
- USB Флешкарта
- Стол
- Стул

Оснащенные базы практики в соответствии с основным видом деятельности.

#### 4.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Босинзон М.А. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением, 3-е изд. - М. : Академия, 2019
2. Ермолаев В. В. Изготовление различных изделий на токарных станках с числовым программным управлением по стадиям технологического процесса в соответствии с требованиями охраны труда и экологической безопасности. - М. : Академия, 2019.
3. Балла О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ: учебное пособие для СПО.  
– СПб : Издательство "Лань", 2021.

Дополнительные источники:

1. Звонцов И. Ф., Иванов К. М., Серебrenицкий П. П. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ : учебное пособие. – СПб : Издательство "Лань", 2021.
2. Сурина Е.С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ : учебное пособие. - СПб : Издательство "Лань", 2019.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.fsapr2000.ru> Крупнейший русскоязычный форум, посвященный тематике CAD/CAM/CAE/PDM-систем, обсуждению производственных вопросов и конструкторско-технологической подготовки производства
2. <http://www/i-mash.ru> Специализированный информационно-аналитический интернет-ресурс, посвященный машиностроению.

### **4.3 Общие требования к организации образовательного процесса**

Освоение программы модуля базируется на изучении общепрофессиональных дисциплин: техническая графика, основы материаловедения.

Лекционные и практические занятия, производственная практика профессионального модуля проводятся в форме практической подготовки.

Реализация программы модуля предполагает проведение производственной практики, направленной на формирование у обучающихся практических профессиональных умений, приобретение практического опыта.

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля ПМ.02. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением является освоение теоретического материала и выполнение практических работ в полном объеме в рамках МДК.02.01. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением.

При проведении практических занятий в зависимости от сложности изучаемой темы технических условий возможно деление учебной группы на подгруппы численностью не менее 8 человек.

### **4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой: высшее инженерное образование, соответствующее профилю модуля.

Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся данного модуля, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

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	<p>Знания</p> <p>устройство и принципы работы металлорежущих станков с программным управлением, правила подналадки и наладки;</p> <p>устройство, назначение и правила применения приспособлений и оснастки;</p> <p>устройство, назначение и правила пользования режущим и измерительным инструментом правила определения режимов резания по справочникам и паспортустанка</p> <p>методы разработки технологического процесса изготовления деталей на станках с ЧПУ</p> <p>теорию программирования станков сЧПУ с использованием G-кода;</p> <p>приемы программирования однойили более систем ЧПУ;</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Дифференцированный зачет</p> <p>Экзамен квалификационный</p>
	<p>Умения 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;</p> <p>анализировать системы ЧПУ станка и подбирать язык программирования;</p>	<p>Практические работы</p> <p>Экспертное наблюдение</p> <p>Экзамен квалификационный</p>
	<p>Действия :</p> <p>Разработка управляющих программ с применением систем автоматического программирования</p>	<p>Практическая работа</p> <p>Виды работ на практике</p>
ПК 2.2. Разрабатывать управляющие программы с применением систем CAD/CAM	<p>Знания:</p> <p>приемы работы в CAD/CAMсистемах</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Дифференцированный зачет</p> <p>Экзамен квалификационный</p>
	<p>Умения осуществлять написание управляющей программы вCAD/CAM 3 оси;</p>	

	осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 5 оси;	Практические работы Экспертное наблюдение
	Действия Разработка управляющих программ с применением систем CAD/CAM	Практическая работа Виды работ на практике
ПК 2.3 Выполнять диалоговое программирование с пульта управления станком	Знания порядок заполнения и чтения операционной карты работы станка с ЧПУ; способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали;	Устный опрос Дифференцированный зачет Экзамен квалификационный
	Умения 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	Практические работы Экспертное наблюдение
	Действия Выполнение диалогового программирования с пульта управления станком	Практическая работа Виды работ на практике

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<p>Дескрипторы: Распознавание сложных проблемные ситуации в различных контекстах. Проведение анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>Определение потребности в информации и источников её получения. Осуществление эффективного поиска. Разработка детального плана действий. Оценка рисков на каждом шаге.</p> <p>Оценка плюсов и минусов полученного результата, своего плана и его реализации, предлагает критерии оценки и рекомендации по улучшению плана.</p>	<p>Практическая работа</p> <p>Экспертное наблюдение</p>
	<p>Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>составить план действия; определить необходимые ресурсы;</p> <p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p>	<p>Практические работы</p> <p>Экспертное наблюдение</p>
	<p>Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте.</p> <p>алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения</p>	<p>Устный опрос</p>

	задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Дескрипторы: Планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач; проведение анализа полученной информации, выделяет в ней главные аспекты; структурировать отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска; интерпретация полученной информации в контексте профессиональной деятельности.	Практическая работа Экспертное наблюдение
	Умения: определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска	Практические работы Экспертное наблюдение
	Знания: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации	Устный опрос Дифференцированный зачет
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Дескрипторы: использование актуальной нормативно-правовой документацию по профессии (специальности); применение современной научной профессиональной терминологии; определение траектории профессионального развития и самообразования	Практическая работа Экспертное наблюдение
	Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; выстраивать траектории профессионального и личностного развития	Практические работы Экспертное наблюдение
	Знания: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории	Устный опрос Дифференцированный зачет

	профессионального развития и самообразования	
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Дескрипторы: участие в деловом общении для эффективного решения профессиональных задач; планирование профессиональной деятельности	Практическая работа Экспертное наблюдение
	Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Практические работы Экспертное наблюдение
	Знания: психология коллектива; психология личности; основы проектной деятельности	Устный опрос
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	Дескрипторы: грамотно устно и письменно излагать свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке; проявлять толерантность в рабочем коллективе	Практическая работа Экспертное наблюдение
	Умения: излагать свои мысли на государственном языке; оформлять документы.	Практические работы Экспертное наблюдение
	Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов.	Устный опрос Экзамен квалификационный
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Дескрипторы: соблюдать правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; обеспечивать ресурсосбережение на рабочем месте.	Практическая работа Экспертное наблюдение
	Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии (специальности).	Практические работы Экспертное наблюдение
	Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения.	Устный опрос Дифференцированный зачет
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной	Дескрипторы: сохранение и укрепление здоровья посредством использования средств физической культуры; поддержание уровня физической подготовленности для	Практическая работа Экспертное наблюдение

деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.	успешной реализации профессиональной деятельности	
	Умения: применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной профессии (специальности)	Практические работы Экспертное наблюдение
	Знания: условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии (специальности); средства профилактики перенапряжения.	Устный опрос
ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Дескрипторы: применение средств информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности	Практическая работа Экспертное наблюдение
	Умения: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение	Практические работы Экспертное наблюдение
	Знания: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.	Устный опрос Экзамен квалификационный
ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Дескрипторы: применение в профессиональной деятельности инструкций на государственном и иностранном языке;	Практическая работа Экспертное наблюдение
	Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	Практические работы Экспертное наблюдение
	Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные	Устный опрос

	<p>общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности</p>	<p>Дифференцированный зачет</p>
<p>ОК 11 Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере</p>	<p>Умения: выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи;</p>	<p>Практические работы Экспертное наблюдение</p>
	<p>Знание: порядок выстраивания презентации;</p>	<p>Устный опрос</p>

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ  
В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ**

№ изменения, дата внесения изменения; № страницы с изменением;	
<b>БЫЛО</b>	<b>СТАЛО</b>
Основание:	
Подпись лица внесшего изменения	

