

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ МУРМАНСКОЙ  
ОБЛАСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ «МУРМАНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ  
КОЛЛЕДЖ»**

**СОГЛАСОВАНО**

Генеральный директор  
ООО «Русдизельмаш»

В.В. Панфилов  
05.07.2021 г.



**УТВЕРЖДАЮ**

И.О. Директора  
ГАПОУ МО «Мурманский  
индустриальный колледж»  
С.А. Семенова  
приказ № 893 от 05.07.2021г.



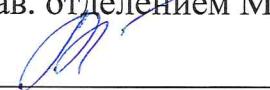
**Основная программа повышения квалификации**

**рабочих, служащих по профессии**

**16045 Оператор станков с программным управлением  
4-5 разряд**

г. Мурманск, 2021 год

Рассмотрена на заседании  
методической комиссии  
сварки и металлообработки  
Протокол № 9 от «28» июня 2021 г.  
Руководитель Соколов /Олькин В.А./

Согласовано  
зав. отделением МиТ  
  
Кожемякина Т.В.

Разработчик: ГАПОУ МО «МИК»

## **1. Цели и задачи реализации программы**

Основная программа повышения квалификации рабочих, служащих по профессии 16045 Оператор станков с программным управлением разработана в соответствии с:

- «Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих тарифных разрядов (ОК-016-94) Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих по профессии 16045 Оператор станков с программным управлением;
- Приказ Минобрнауки России от 18.04.2013 № 292 «Об утверждении

Порядка

организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения».

Основная программа повышения квалификации рабочих, служащих направлена на последовательное совершенствование профессиональных знаний, умений и навыков по имеющейся трудовой функции, квалификации без повышения образовательного уровня по профессии **16045 Оператор станков с программным управлением**

**Целью программы является** - обучение лиц при наличии опыта профессиональной деятельности по профессии «Оператор станков с программным управлением» 3-го разряда не менее шести месяцев.

**Задачи:** получение компетенции, необходимой для совершенствования профессиональных знаний, умений и навыков по имеющейся трудовой функции квалификации без повышения образовательного уровня.

## **2. Требования к результатам обучения. Планируемые результаты обучения**

### **2.1. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации**

Изготовление на токарных, фрезерных станках с числовым программным управлением (ЧПУ) сложных деталей с точностью по 5-6-му квалитету, деталей сложной конфигурации с труднодоступными для обработки и измерения местами, требующих выверки и применения сложных режущих инструментов и приспособлений, тонкостенных и нежестких деталей, деталей с глубокими отверстиями (далее - сложные детали) с точностью размеров по 8-10-му квалитету и на шлифовальных станках простых деталей с точностью размеров по 7-му, 8- му квалитету, деталей простой конфигурации с отдельными сложными элементами (поверхностями), требующих выверки с использованием простых приспособлений и инструментов (далее - детали средней сложности) с точностью размеров по 9-11-му квалитету.

## **2.2 Требования к знаниям и умениям слушателя по итогам изучения программы профессионального обучения, основным профессиональным компетенциям в соответствии с видами профессиональной деятельности в соответствии с профстандартом (4-5 разряд)**

1.1. Токарная обработка и доводка наружных и внутренних поверхностей заготовок сложных деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му квалитету на универсальных токарных станках, включая окончательное нарезание профиля червяков 6-й, 7-й степени точности

Необходимые умения	Читать и применять техническую документацию на особо сложные детали с точностью размеров по 5-му, 6-му квалитету
	Выполнять эскизы специальной оснастки и инструмента
	Выбирать, подготавливать к работе, устанавливать на станок и использовать универсальные и специальные приспособления
	Выбирать, подготавливать к работе, устанавливать на станок и использовать режущие инструменты
	Определять степень износа режущих инструментов
	Выполнять проверку токарных станков с ЧПУ на точность в соответствии с выполняемой работой

	<p>Производить настройку токарных станков с ЧПУ для обработки поверхностей заготовки с точностью по 5-му, 6-му квалитету в соответствии с технологической картой</p>
	<p>Устанавливать заготовки с выверкой в двух плоскостях с точностью до 0,01 мм</p>
	<p>Выполнять токарную обработку и доводку поверхностей (включая конические) заготовок особо сложных деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му квалитету на универсальных токарных станках в соответствии с технологической картой и рабочим чертежом</p>
	<p>Применять смазочно-охлаждающие жидкости</p>
	<p>Выявлять причины брака, предупреждать и устранять возможный брак при токарной обработке и доводке поверхностей заготовок особо сложных деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му квалитету</p>
	<p>Применять средства индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на универсальных токарных станках</p>
	<p>Выполнять окончательную нарезку червяков 6-й, 7-й степени точности</p>
	<p>Затачивать и доводить сложные токарные режущие инструменты в соответствии с обрабатываемым материалом</p>
	<p>Проверять исправность и работоспособность универсальных токарных станков</p>
	<p>Выполнять регламентные работы по техническому обслуживанию токарных станков с ЧПУ</p>
	<p>Выполнять техническое обслуживание технологической оснастки, размещенной на рабочем месте токаря</p>
	<p>Контролировать геометрические параметры сложных токарных режущих инструментов</p>
	<p>Выполнять работы на токарных станках с ЧПУ и точильно-шлифовальных станках с соблюдением требований охраны труда, пожарной и промышленной безопасности</p>
Необходимые знания	<p>Машиностроительное черчение</p>
	<p>Правила чтения технической документации (рабочих чертежей, технологических карт)</p>
	<p>Система допусков и посадок, квалитеты точности, параметры шероховатости</p>
	<p>Обозначение на рабочих чертежах допусков размеров, форм и</p>

	взаимного расположения поверхностей, шероховатости поверхностей
	Виды и содержание технологической документации, используемой в организации
	Устройство, назначение, правила и условия применения простых универсальных приспособлений для обработки поверхностей заготовок особо сложных деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му квалитету
	Порядок получения, хранения и сдачи заготовок, инструмента, приспособлений, необходимых для выполнения работ
	Основные свойства и маркировка обрабатываемых и инструментальных материалов
	Конструкция, назначение, геометрические параметры и правила использования режущих инструментов, применяемых для обработки поверхностей заготовок особо сложных деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му квалитету
	Приемы и правила установки режущих инструментов на токарных станках
	Теория резания
	Критерии износа режущих инструментов
	Способы проверки токарных станков на точность, используемые при проверке приспособления и инструменты
	Устройство и правила использования токарных станков с ЧПУ
	Последовательность и содержание настройки станков с ЧПУ для изготовления деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му квалитету
	Правила и приемы установки заготовок с выверкой в двух плоскостях с точностью до 0,01 мм
	Органы управления универсальными токарными станками
	Способы и приемы точения наружных и внутренних поверхностей заготовок особо сложных деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му квалитету на универсальных токарных станках
	Способы и приемы обработки конусных поверхностей под притирку
	Методы выполнения необходимых расчетов для получения заданных конусных поверхностей, методы настройки узлов и механизмов станка для их обработки
	Назначение, свойства и способы применения смазочно-охлаждающих жидкостей при токарной обработке

	Основные виды брака при точении поверхностей заготовок особо сложных деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му квалитету, его причины и способы предупреждения и устранения
	Опасные и вредные факторы, требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности при выполнении работ на универсальных токарных и точильно-шлифовальных станках
	Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на универсальных токарных и точильно-шлифовальных станках
	Правила и способы нарезки червяков 6-й, 7-й степени точности
	Геометрические параметры сложных токарных инструментов в зависимости от обрабатываемого и инструментального материала
	Устройство, правила использования и органы управления точильно-шлифовальных станков
	Способы, правила и приемы заточки и доводки сложных токарных инструментов
	Виды, устройство и области применения контрольно-измерительных приборов для контроля геометрических параметров сложных токарных инструментов
	Способы и приемы контроля геометрических параметров сложных токарных инструментов
	Порядок проверки исправности и работоспособности универсальных токарных станков
	Состав и порядок выполнения регламентных работ по техническому обслуживанию универсальных токарных станков
	Состав работ по техническому обслуживанию технологической оснастки, размещенной на рабочем месте токаря
	Требования к планировке и оснащению рабочего места при выполнении токарных работ

1.2 Фрезерование поверхностей заготовок особо сложных деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му квалитету на различных фрезерных станках, включая уникальные

Необходимые умения	Читать и применять техническую документацию на особо сложные детали с точностью размеров по 5-му, 6-му квалитету
--------------------	--

	Выбирать, подготавливать к работе, устанавливать на станок и использовать универсальные и специальные приспособления
	Выбирать, подготавливать к работе, устанавливать на станок и использовать режущие инструменты, обеспечивающие изготовление особо сложных деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му квалитету
	Определять степень износа режущих инструментов
	Производить настройку различных фрезерных станков (включая уникальные) в соответствии с технологической картой для обработки поверхностей заготовки особо сложных деталей с точностью по 5-му, 6-му квалитету
	Выполнять проверку фрезерных станков с ЧПУ на точность
	Выполнять регулировку и настройку режущих инструментов и инструментальных приспособлений
	Выполнять установку и закрепление заготовок с комбинированным креплением и точной выверкой в нескольких плоскостях
	Выполнять фрезерную обработку заготовок особо сложных деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му квалитету в соответствии с технологической картой и рабочим чертежом (документацией) на различных фрезерных станках, включая уникальные
	Выполнять необходимые расчеты и фрезерование резьб и спиралей
	Выявлять причины брака, предупреждать и устранять возможный брак при фрезеровании поверхностей заготовок особо сложных деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му квалитету
	Проверять исправность и работоспособность уникальных фрезерных станков
	Выполнять регламентные работы по техническому обслуживанию уникальных фрезерных станков с ЧПУ
	Выполнять техническое обслуживание технологической оснастки, размещенной на рабочем месте фрезеровщика
	Выполнять работы на фрезерных станках (включая уникальные) с соблюдением требований охраны труда, пожарной и промышленной безопасности
	Применять средства индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на фрезерных станках с ЧПУ
Необходимые знания	Машиностроительное черчение
	Правила чтения технической документации (рабочих чертежей, технологических карт)

	Система допусков и посадок, квалитеты точности, параметры шероховатости
	Обозначение на рабочих чертежах допусков размеров, форм и взаимного расположения поверхностей, шероховатости поверхностей
	Виды и содержание технологической документации, используемой в организации
	Устройство, назначение, правила и условия применения универсальных и специальных приспособлений, используемых для обработки простых деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му квалитету, включая оптические делительные головки
	Порядок получения, хранения и сдачи заготовок, инструмента, приспособлений, необходимых для выполнения работ
	Способы выполнения эскизов специальной оснастки и инструмента
	Основные свойства и маркировка обрабатываемых и инструментальных материалов
	Конструкция, назначение, геометрические параметры и правила использования режущих инструментов, обеспечивающих изготовление простых деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му квалитету
	Приемы и правила установки режущих инструментов на фрезерных станках с ЧПУ
	Теория резания
	Критерии износа режущих инструментов
	Устройство и правила использования различных фрезерных станков, включая уникальные
	Последовательность и содержание настройки фрезерных станков, включая уникальные
	Правила и приемы проверки фрезерных станков на точность
	Способы и приемы регулировки и настройки режущих инструментов и инструментальных приспособлений для выполнения работ требуемой сложности
	Способы комбинированного крепления и точной выверки заготовок в нескольких плоскостях, включая крупногабаритные и тонкостенные заготовки
	Правила и приемы установки и закрепления заготовок с комбинированным креплением и точной выверкой в нескольких плоскостях

	Органы управления различных фрезерных станков, включая уникальные
	Способы и приемы фрезерования поверхностей заготовок особо сложных деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му квалитету на различных фрезерных станках (включая уникальные)
	Назначение и свойства смазочно-охлаждающих жидкостей, применяемых при фрезеровании
	Последовательность расчетов, необходимых для нарезания резьб и спиралей
	Правила и приемы фрезерования резьб и спиралей и настройки станка
	Основные виды брака при фрезеровании резьб и спиралей, его причины и способы предупреждения и устранения
	Основные виды брака при фрезеровании поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 5-му, 6-му квалитету, его причины и способы предупреждения и устранения
	Порядок проверки исправности и работоспособности различных фрезерных станков
	Состав и порядок выполнения регламентных работ по техническому обслуживанию различных фрезерных станков (включая уникальные)
	Состав работ по техническому обслуживанию технологической оснастки, размещенной на рабочем месте фрезеровщика
	Требования к планировке и оснащению рабочего места при выполнении фрезерных работ
	Опасные и вредные факторы, требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности при выполнении работ на фрезерных станках (включая уникальные)
	Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на фрезерных станках (включая уникальные)

1.3 Контроль качества поверхностей сложных деталей с точностью размеров по 4-6-му квалитету, зуборезных инструментов 4-й, 5-й степени точности

Необходимые умения	Определять визуально дефекты обработанных поверхностей
	Выбирать необходимые контрольно-измерительные инструменты для измерения сложных деталей с точностью размеров по 4-6-му квалитету

	<p>Выбирать необходимые контрольно-измерительные инструменты для измерения зуборезных инструментов 4-й, 5-й степени точности</p>
	<p>Выполнять измерения режущих инструментов контрольно-измерительными инструментами, обеспечивающими погрешность измерения не ниже 0,001 мм, в соответствии с технологической документацией</p>
	<p>Выбирать способ определения шероховатости обработанной поверхности</p>
	<p>Определять шероховатость обработанных поверхностей</p>
Необходимые знания	<p>Виды дефектов обработанных поверхностей</p>
	<p>Способы определения дефектов поверхности</p>
	<p>Машиностроительное черчение</p>
	<p>Правила чтения технической документации (рабочих чертежей, технологических карт)</p>
	<p>Система допусков и посадок, квалитеты точности, параметры шероховатости</p>
	<p>Обозначение на рабочих чертежах допусков размеров, форм и взаимного расположения поверхностей, шероховатости поверхностей</p>
	<p>Метрология</p>
	<p>Способы определения точности размеров, формы и взаимного расположения поверхностей деталей</p>
	<p>Устройство, назначение, правила применения контрольно-измерительных инструментов, обеспечивающих погрешность измерения более 0,001 мм</p>
	<p>Приемы работы с контрольно-измерительными инструментами для измерения сложных деталей с точностью размеров по 4-6-му квалитету</p>
	<p>Приемы работы с контрольно-измерительными инструментами для измерения зуборезных инструментов 4-й, 5-й степени точности</p>
	<p>Способы определения шероховатости поверхностей</p>
	<p>Устройство, назначение, правила применения приборов и приспособлений для контроля шероховатости поверхностей</p>
	<p>Приемы и правила определения шероховатости обработанной поверхности</p>
	<p>Порядок получения, хранения и сдачи контрольно-измерительных</p>

инструментов и приспособлений, необходимых для выполнения работ

**Требования к образованию и обучению** - профессиональное обучение (программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих; программы переподготовки рабочих, служащих).

### 3. Содержание программы

Категория слушателей: лица, освоившие основные программы профессионального обучения (программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, программы переподготовки рабочих, программы повышения квалификации рабочих), наличие опыта профессиональной деятельности по профессии «Оператор станков с программным управлением» 3-го разряда не менее шести месяцев.

Трудоемкость обучения: 120 академических часов.

Форма обучения: очное с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

#### 3.1 Учебно-тематический план

№	Наименование модулей	Всего ,час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практ. занятия	промеж. и итог.контроль	
1	2	3	4	5	6	7
2	Профессиональный цикл	120	11	101	8	
2.1	ПМ 01. Токарная обработка заготовок, деталей, изделий и инструментов. на станках с программным управлением	16	6	10		зачет
2.1.1	Введение	1	1			
2.1.2	Безопасность труда и пожарная безопасность в учебных мастерских	1	1			
2.1.3	Обработка цилиндрических отверстий	2	1	1		
2.1.4	Нарезание крепежных резьб	2	1	1		

2.1.5	Обработка конических поверхностей	2	1	1		
2.1.6	Обработка фасонных поверхностей	2	1	1		
2.1.7	Выполнение производственных работ 4-5 разряда	6		6		
2.2	<b>ПМ 02. Фрезерная обработка заготовок, деталей, изделий и инструментов. на станках с программным управлением</b>	18	5	13		зачет
2.1.1	Вводное занятие	1	1			
2.1.2	Безопасность труда и пожарная безопасность в учебных мастерских	1	1			
2.1.3	Обучение приемам управления и наладки станков на заданные режимы работы	2	1	1		
2.1.4	Фрезерование плоских поверхностей	2	1	1		
2.1.5	Фрезерование уступов, пазов, канавок	2	1	1		
2.1.6	Фрезерование фасонных поверхностей	2		2		
2.1.7	Фрезерование с использованием универсальных делительных устройств	2		2		
2.1.8	Выполнение производственных работ 4-5 разряда	6		6		
	<b>Производственная практика</b>	78		78		
3	<b>Квалификационный экзамен</b>	8			8	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>120</b>	<b>11</b>	<b>101</b>	<b>8</b>	

### 3.3. Календарный учебный график (порядок освоения модулей)

Период обучения (дни, недели)*	Наименование раздела, модуля
1 неделя	ПМ 01.Токарная обработка заготовок, деталей, изделий и инструментов. на станках с программным управлением ПМ 02. Фрезерная обработка заготовок, деталей, изделий и инструментов. на станках с программным управлением
2 неделя	Производственная практика

### **3.4 Содержание учебных программ, дисциплин, модулей, учебной и практической практики**

#### **«Токарная обработка заготовок, деталей, изделий и инструментов на станках с программным управлением»**

**В результате освоения модуля обучающийся должен уметь:**

- осуществлять подготовку к работе и обслуживание рабочего места оператора токарного станка с числовым программным управлением в соответствии с требованиями охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности;
- выполнять подналадку отдельных узлов и механизмов; - выбирать и подготавливать к работе универсальные, специальные приспособления, режущий и контрольно-измерительный инструмент
- составлять технологический процесс обработки деталей, изделий; отрабатывать управляющие программы на станке;
- корректировать управляющую программу на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации;
- проводить проверку управляющих программ средствами вычислительной техники;
- выполнять технологические операции при изготовлении детали на токарных станках с числовым программным управлением;
- выполнять контрольные операции над работой механизмов и обеспечение бесперебойной работы оборудования станка с числовым программным управлением

**В результате освоения модуля обучающийся должен знать:**

- правила подготовки к работе и содержания рабочих мест оператора токарного станка с числовым программным управлением, требования охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности;

- устройство, принципы работы и правила подналадки токарных станков с числовым программным управлением наименование, назначение, устройство и правила применения приспособлений, режущего и измерительного инструмента грузоподъемное оборудование, применяемое в металлообрабатывающих цехах;
- правила определения режимов обработки по справочникам и паспорту станка;
- правила выбора управляющих программ для решения поставленной технологической задачи (операции);
- основные направления автоматизации производственных процессов;
- системы программного управления станками;
- организацию работ при многостаночном обслуживании станков с программным управлением;

### **Тема №1. Введение**

**Содержание:** Токарная обработка на станках ЧПУ в машиностроении и других отраслях промышленности. Вклад отечественных ученых в развитие токарного дела. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программами обучения ПО ПРОФЕССИИ. Ступени профессионального роста и социального становления рабочего. Понятие о трудовой и технологической дисциплине, культуре труда рабочего.

### **Тема №2. Безопасность труда и пожарная безопасность в учебных мастерских**

**Содержание:** Требования безопасности труда. Основы законодательства о труде. Правила и нормативные документы по безопасности труда. Органы надзора за охраной труда. Правила поведения на территории и в цехах предприятия. Основные причины травматизма на производстве. Меры безопасности при работе фрезеровщика.

**Электробезопасность.** Действие электрического тока на организм человека и виды поражения электрическим током. Защита от прикосновения к токоведущим частям. Первая помощь при поражении электрическим током.

Пожарная безопасность. Основные причины пожаров в цехах и на территории предприятия. Противопожарные мероприятия. Огнетушительные средства и правила их применения. Правила поведения в огнеопасных местах и при пожарах.

### **Тема № 3 Обработка цилиндрических отверстий**

**Содержание:** Разновидности сверл, их назначение. Элементы сверла. Заточка сверл. Приемы сверления ступенчатого отверстия. Приспособления, применяемые для закрепления сверл. Особенности глубокого сверления. Режимы резания при сверлении. Правила рассверливания отверстий. Настройка станка на режим работы СОЖ, применяемые при сверлении. Контроль качества. Техника безопасности.

Разновидности зенкеров, их характеристика. Марки зенкеров. Способы крепления на станке. Приемы зенкерования. Режимы резания. Контроль качества. Техника безопасности. Классификация разверток, их различие. Особенности развертывания отверстий. Приемы развертывания на станке. Режимы резания. Контроль качества. Техника безопасности. Расточные резцы, их характеристика. Заточка расточных резцов. Приемы растачивания сквозных и глухих отверстий. Правила установки резца при расточке отверстия. Контроль Качества. Режимы резания при расточке. Техника безопасности. Приемы вытачивания внутренних канавок. Способы растачивания внутренних канавок. Резцы, применяемые при работе. Режимы резания. Техника безопасности. Способы центрования. Назначение центрования деталей. Характеристика центровочных сверл. Приспособления для крепления сверл на станке. Приемы центрования. Настройка станка на режим резания. Контроль качества. Техника безопасности.

### **Тема №4 Нарезание крепежных резьб**

**Содержание:** Резьба. Понятие и образование винтовой линии. Элементы резьбы, их определение. Разновидности крепежной резьбы. Обозначение резьбы на чертежах. Разновидности метчиков, их назначение и различие. Способы нарезания резьбы метчиком. Подбор сверла под нарезание резьбы

метчиком. Настройка станка на режим работы. СОЖ, применяемые при нарезании резьбы. Контроль качества резьбы. Техника безопасности. Разновидности плашек, их назначение. Приспособления, применяемые для закрепления плашек. Подготовка диаметра стержня под нарезания резьбы плашкой. Режимы резания. СОЖ, применяемые при нарезании резьбы. Контроль качества резьбы. Техника безопасности.

### **Тема №5 Обработка конических поверхностей**

**Содержание:** Понятие конуса, конической поверхности. Назначение, применение изделий с конической поверхностью. Элементы конуса. Построение конуса. Взаимосвязь элементов конуса при обработке деталей на станке. Приемы обработки. Наибольшая величина длины конической поверхности. Установка резца. Режимы резания. Контроль качества резания. Техника безопасности. Устройство конусной линейки. Установка на токарном станке. Приемы обработки конуса. Настройка конусной линейки на заданный угол. Режимы резания. Контроль качества резания. Техника безопасности. Комплект конических разверток (ручных). Машинные развертки, их характеристика. Приспособление, применяемое для крепления разверток. Приемы развертывания конического отверстия. Режимы резания. Контроль качества. Техника безопасности.

### **Тема №6 Обработка фасонных поверхностей**

**Содержание:** Понятие фасонной поверхности. Назначение, применение изделий с фасонной поверхностью. Обработка фасонной поверхности проходными фасонными резцами. Приемы обработки фасонных поверхностей. Установка резца. Режимы резания. Контроль качества резания. Техника безопасности. Обработка фасонных поверхностей по копиру. Установка резца. Режимы резания. Контроль качества резания. Техника безопасности.

#### **Вопросы к зачету:**

- 1.По каким признакам классифицируются металлорежущие станки с ЧПУ?
- 2.Понятие –«Токарные станки с ЧПУ».

3. Дайте определение термину - рабочий ход.
4. Что такое шероховатость?
5. Какие требования предъявляются к режущему инструменту для станков с ЧПУ?
6. Дайте определение термину – деталь.
7. Что такое допуск?
8. Какой язык для программирования обработки на станках с ЧПУ является наиболее популярным?
9. Что необходимо сделать в первую очередь после включения станка?
10. В чем преимущество модальных G кодов перед немодальными?
11. С помощью каких кодов происходит управление подачей СОЖ?
12. Дайте определение термину – резьба.
13. Какие существуют разновидности крепежной резьбы?
14. Дайте определение термину – конус.
15. Как производится настройка конусной линейки на задний угол?
16. Устройство конусной линейки.
17. Дайте определение термину – фасонная поверхность.

**Учебная программа учебной дисциплины**  
**«Фрезерная обработка заготовок, деталей, изделий и инструментов.**  
**на станках с программным управлением»**

В результате освоения модуля обучающийся должен уметь:

- осуществлять подготовку к работе и обслуживание рабочего места оператора фрезерного станка с числовым программным управлением в соответствии с требованиями охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности;
- выполнять подналадку отдельных узлов и механизмов; - выбирать и подготавливать к работе универсальные, специальные приспособления, режущий и контрольно-измерительный инструмент

- составлять технологический процесс обработки деталей, изделий; отрабатывать управляющие программы на станке;
- корректировать управляющую программу на основе анализа входных данных, технологической и конструкторской документации;
- проводить проверку управляющих программ средствами вычислительной техники;
- выполнять технологические операции при изготовлении детали на фрезерных станках с числовым программным управлением;
- выполнять контрольные операции над работой механизмов и обеспечение бесперебойной работы оборудования станка с числовым программным управлением

В результате освоения модуля обучающийся должен знать:

- правила подготовки к работе и содержания рабочих мест оператора фрезерного станка с числовым программным управлением, требования охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности и электробезопасности;
- устройство, принципы работы и правила подналадки фрезерных станков с числовым программным управлением наименование, назначение, устройство и правила применения приспособлений, режущего и измерительного инструмента грузоподъемное оборудование, применяемое в металлообрабатывающих цехах;
- правила определения режимов обработки по справочникам и паспорту станка; - правила выбора управляющих программ для решения поставленной технологической задачи (операции);
- основные направления автоматизации производственных процессов; - системы программного управления станками;
- организацию работ при многостаночном обслуживании станков с программным управлением;
- правила проведения и технологии проверки качества выполненных работ;

## **Тема №1 .Вводное занятие**

**Содержание:** Фрезерная обработка на станках ЧПУ в машиностроении и других отраслях промышленности. Вклад отечественных ученых в развитие фрезерного дела. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программами обучения ПО ПРОФЕССИИ. Ступени профессионального роста и социального становления рабочего. Понятие о трудовой и технологической дисциплине, культуре труда рабочего.

## **Тема №2.Безопасность труда и пожарная безопасность в учебных мастерских**

**Содержание:** Требования безопасности труда. Основы законодательства о труде. Правила и нормативные документы по безопасности труда. Органы надзора за охраной труда. Правила поведения на территории и в цехах предприятия. Основные причины травматизма на производстве. Меры безопасности при работе фрезеровщика.

Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека и виды поражения электрическим током. Защита от прикосновения к токоведущим частям. Первая помощь при поражении электрическим током.

Пожарная безопасность. Основные причины пожаров в цехах и на территории предприятия. Противопожарные мероприятия. Огнетушительные средства и правила их применения. Правила поведения в огнеопасных местах и при пожарах.

## **Тема №3 Обучение приемам управления и наладки станков на заданные режимы работы**

**Содержание:** Общие понятия о наладке и настройке. Управление станками с ЧПУ

Координатные системы станка, программы и инструментов. Оценка новой управляющей программы. Корректирование управляющей программы. Техническая документация, поставляемая со станком. Назначение и объём наладочных работ. Типовые методы наладок. Способы, методы и

технологический процесс наладки, подналадки металлорежущих станков. Техническая документация для наладки различных металлообрабатывающих станков. Подготовка станка к настройкам Настройка режимов резания. Установка, выверка и закрепление режущего инструмента на токарных станках. Подготовка металлорежущего станка к работе. Особенности наладки станков разного типа. Определение силы зажима обрабатываемой заготовки. Выбор схемы базирования и закрепления заготовки

#### **Тема №4 Фрезерование плоских поверхностей**

**Содержание:** Понятие о плоскости. Требования, предъявляемые к обработке плоскостей. Приспособления для установки заготовок. Универсальные приспособления, назначение, область применения. Прихваты, их типы, порядок закрепления заготовок на столе станка. Прижимы, их назначение, область применения. Базовые сборочные единицы сборно-разборных приспособлений. Конструкции плит, угольников, порядок применения. Классификация машинных тисков и их конструкция. Сменные губки к машинным тискам. Порядок установки тисков на столе фрезерного станка. Правила выполнения несложной выверки при установке деталей в нормальных и специальных приспособлениях и на столе станка. Виды обработки при фрезеровании плоскостей торцевыми и цилиндрическими фрезами. Цилиндрические фрезы, их конструкции, основные размеры. Понятие о право- и леворежущих фрезах. Типы и размеры фрез, их применение в зависимости от условий обработки. Преимущества торцовых фрез в сравнении с цилиндрическими. Конструкции, основные размеры торцовых фрез, их применение при обработке плоскостей. Виды дефектов при фрезеровании плоских поверхностей и меры их предупреждения.

#### **Тема №5 Фрезерование уступов, пазов, канавок**

**Содержание:** Уступы и выступы. Типы пазов по форме. Пазы сквозные, с выходом, закрытые. Технические требования к обработанным фрезерованием уступам и пазам. Применяемые при фрезеровании уступов и пазов фрезы.

Дисковые фрезы, материал, конструкция, размеры, область применения. Шпоночные соединения. Форма шпонок. Виды шпоночных пазов. Фрезы для обработки пазов. Фасонные канавки, их профиль. Фрезы, применяемые для фрезерования фасонных канавок. Отрезание и разрезание заготовок. Фрезы отрезанные и прорезные. Виды дефектов при фрезеровании уступов и пазов, меры их предупреждения.

### **Тема №6 Фрезерование фасонных поверхностей**

**Содержание:** Типы фасонных поверхностей. Методы фрезерования фасонных поверхностей замкнутого контура. Фрезерование с помощью программного управления. Способы установки и закрепления заготовки. Особенности фрезерования фасонных поверхностей по накладным копирам. Порядок установки заготовки в приспособлении. Процесс фрезерования. Виды дефектов, меры их предупреждения.

### **Тема №7 Фрезерование с использованием универсальных делительных устройств**

**Содержание:** Понятие о сложных видах фрезерования. Использование универсальных делительных головок (УДГ). Способы установки и закрепления заготовок. Способы фрезерования многогранников. Применяемые станки, режущий инструмент. Особенности фрезерования торцовыми и концевыми, дисковыми двухсторонними и трехсторонними фрезами. Виды и причины дефектов, меры их предупреждения.

### **Вопросы к зачету**

1. Классификация фрезерных станков с ЧПУ. Основные типы фрезерных станков.
2. Требования к обработке поверхностей.
3. Способы фрезерования горизонтальных, вертикальных, наклонных поверхностей.

4. Технологические процессы обработки плоских поверхностей на фрезерных станках с ЧПУ.

Способы фрезерования прямоугольных, сквозных и замкнутых пазов и канавок.

5. Способы фрезерования специальных пазов и канавок различного профиля: Т-образного паза, паза типа «ласточкин хвост».

6. Виды делительных головок, их назначение.

7. Устройство универсальных делительных головок.

8. Способы фрезерования сложных деталей. Выбор фрез.

9. Способы фрезерования многогранников, канавок на цилиндре и конусе, шлицев на валах, зубчатых колес.

10. Фрезерование винтовых канавок.

11. Приспособления для установки и крепления деталей при сложных видах фрезерования.

12. Способы обработки на продольно фрезерных станках

13. Способы фрезерование фасонных поверхностей.

14. Устройство вертикально-фрезерного станка HAAS TL-1

15. Выбор режущего инструмента и приспособлений.

### **Производственная практика – 78 часов**

#### **Виды работ**

- Анализ исходных данных для выполнения токарной обработки поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 8-11-му квалитету на универсальных токарных станках
- Настройка и наладка токарного станка с ЧПУ для обработки поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 8-11-му квалитету
- Выполнение технологических операций точения наружных и внутренних поверхностей простых деталей с точностью размеров по 8-11-му квалитету в соответствии с технической документацией
- Заточка и сборка резцов и сверл, контроль качества заточки и сборки
- Проведение регламентных работ по техническому обслуживанию токарных станков с ЧПУ в соответствии с технической документацией

- Поддержание требуемого технического состояния технологической оснастки (приспособлений, измерительных и вспомогательных инструментов), размещенной на рабочем месте токаря
- Анализ исходных данных для выполнения токарной обработки поверхностей заготовок сложных деталей с точностью размеров по 12-14-му квалитету на токарных станках с ЧПУ
- Настройка и наладка токарного станка с ЧПУ для обработки поверхностей заготовок сложных деталей с точностью размеров по 12-14-му квалитету
- Выполнение технологических операций точения наружных и внутренних поверхностей сложных деталей с точностью размеров по 12-14-му квалитету в соответствии с технической документацией
- Заточка и сборка резцов и сверл, контроль качества заточки и сборки
- Проведение регламентных работ по техническому обслуживанию токарных станков с ЧПУ в соответствии с технической документацией
- Поддержание требуемого технического состояния технологической оснастки (приспособлений, измерительных и вспомогательных инструментов), размещенной на рабочем месте токаря
- Анализ исходных данных для выполнения технологической операции фрезерования поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 8-11-му квалитету на различных фрезерных станках с ЧПУ
- Настройка и наладка фрезерных станков с ЧПУ (горизонтального и вертикального продольно-фрезерных, копировальных и шпоночных станков) для выполнения технологической операции фрезерования поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 8-11-му квалитету
- Выполнение технологической операции фрезерования поверхностей простых деталей с точностью размеров по 8-11-му квалитету в соответствии с технической документацией на горизонтальных и вертикальных, продольно-фрезерных, копировальных и шпоночных станках с ЧПУ
- Проведение регламентных работ по техническому обслуживанию различных фрезерных станков в соответствии с технической документацией
- Поддержание требуемого технического состояния технологической оснастки (приспособлений, измерительных и вспомогательных инструментов), размещенной на рабочем месте фрезеровщика
- Анализ исходных данных для выполнения технологической операции фрезерования поверхностей заготовок сложных деталей с точностью размеров по 12-14-му квалитету на горизонтальных и вертикальных, продольно-фрезерных, копировальных и шпоночных станках с ЧПУ

- Настройка и наладка фрезерных станков .(горизонтального и вертикального , продольно-фрезерных, копировальных и шпоночных станков) для выполнения
- технологической операции фрезерования поверхностей заготовок
- сложных деталей с точностью размеров по 12-14-му квалитету
- Выполнение технологической операции фрезерования поверхностей
- заготовок сложных деталей с точностью размеров по 12-14-му
- квалитету в соответствии с технической документацией на горизонтальных и вертикальных, продольно-фрезерных, копировальных и шпоночных станках с ЧПУ
- Проведение регламентных работ по техническому обслуживанию фрезерных станков в соответствии с технической документацией
- Поддержание требуемого технического состояния технологической
- оснастки (приспособлений, измерительных и вспомогательных инструментов), размещенной на рабочем месте фрезеровщика
- Анализ исходных данных для нарезания наружной и внутренней однозаходной треугольной, прямоугольной и трапецидальной резьбы резцами на токарных станках с ЧПУ
- Настройка и наладка токарного станка с ЧПУ для нарезания наружной и внутренней однозаходной треугольной, прямоугольной и трапецидальной резьбы резцами
- Выполнение технологических операций нарезания наружной и внутренней однозаходной треугольной, прямоугольной и трапецидальной резьбы резцами и вихревыми головками в соответствии с технической документацией
- Заточка и сборка резьбовых резцов, контроль качества заточки и сборки
- Проведение регламентных работ по техническому обслуживанию токарных станков с ЧПУ в соответствии с технической
- документацией
- Поддержание требуемого технического состояния технологической оснастки (приспособлений, измерительных и вспомогательных инструментов), размещенной на рабочем месте токаря

**Оценивание результатов производственной практики осуществляется на основании следующих критериев:**

Критерий оценивания	Оценка
в полном объеме выполнение работы с соблюдением норм охраны труда и техники безопасности при выполнении работ, самостоятельно, качественно и правильно выполнять работы в соответствии с технологическими процессами, правильно использовать оборудование, приспособления и инструменты;	«Отлично»

в полном объеме выполнение требований по охране труда и технике безопасности; незначительные отклонения от технологических процессов при выполнении работ; правильно использовать оборудование, приспособления и инструменты;	«Хорошо»
незначительные нарушения охраны труда и техники безопасности в отдельных этапах работы, несоблюдение этапов технологических процессов при выполнении работ; нарушения при использовании оборудования, приспособлений и инструментов.	«Удовлетворительно»
грубое нарушение охраны труда и техники безопасности, отсутствие знаний при выполнении технологических процессов; неумение правильно использовать оборудование, приспособления и инструменты.	«Неудовлетворительно»

**Квалификационный экзамен** включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных профессиональном стандарте и «Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих тарифных разрядов (ОК-016-94) Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих по профессии 16045 Оператор станков с программным управлением.

#### **Экзаменационные вопросы:**

1. Сущность и виды обработки материалов резанием.
2. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам.
3. Разработать технологический процесс механической обработки детали, используя чертеж детали.
4. Эмпирическая формула для определения мощности резания при токарной обработке с ЧПУ. Анализ формулы.
5. Быстрорежущие инструментальные стали. Химический состав, свойства, марки, применение.
6. Разработать технологический процесс механической обработки детали, используя чертеж детали.
7. Металлокерамические твердые сплавы. Химический состав, группы, марки, применение.

- 8.Инструментальные материалы. Выбор марки материала режущей части инструмента при обработке чугунов
9. Методы и средства контроля цилиндрических поверхностей.
- 10.Приспособления для токарных станков с ЧПУ
- 11.Элементы резания и срезаемого слоя при токарной обработке. Формула расчета основного времени на обработку.
- 12.Износ и стойкость режущего инструмента
- 13.Порядок назначения режимов резания при токарной обработке.
- 14.Устройство токарного станка с ЧПУ
- 15.Наладка токарного станка с ЧПУ на обработку цилиндрических поверхностей
16. Виды токарной обработки.
- 17.Организация рабочего места оператора.
18. Основные сведения о токарной обработке. Классификация режущих инструментов.
- 19.Виды выполняемых работ на токарных станках с ЧПУ.
- 20.Тепловыделение при резании металлов. Уравнение теплового баланса
- 21.Способы смазки узлов токарного станка с ЧПУ. Виды масел.
- 22.Назначение и устройство 3-х кулачкового патрона.
- 23.Методы и средства контроля внутренних цилиндрических поверхностей.
24. Разработать технологический процесс механической обработки детали, используя чертеж детали.
25. Проверка узлов станка на точность.
26. Наладка токарного станка с ЧПУ на обработку пазов, канавок, шлицев.
- 27.Расчет скорости резания. Формула. Определение. Зависимость скорости резания.
- 28.Наладка токарного станка с ЧПУ на обработку контурных поверхностей
- 29.Износ и стойкость режущего инструмента. Дать определения. Причины.
- 30.Материалы применяемые для изготовления режущего инструмента.
- 31.Составные части технологического процесса.

32. Базирование. Виды баз.
33. Расчет основного времени.
34. Принципы построения технологических процессов. Составные части технологического процесса
35. Порядок назначения режимов резания при цилиндрической обработке.
36. Наладка токарного станка с ЧПУ на обработку зубчатых колес
37. Приспособления. Типы приспособлений.

**Практические задания:**

Изготовить: «Вал»

Изготовить: «Втулка»

Изготовить: ролик тележки РМУ

Изготовить: «Диск»

Изготовить: «Фланец»

Изготовить: «Коническая пробка»

Изготовить: «Распылитель щелевой»

**4. Материально-технические условия реализации программы**

**4.1. Кадровое обеспечение реализации программы**

Реализация основной программы профессионального обучения профессиональной подготовки по профессии **16045 Оператор станков с программным управлением** должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование.

Мастера производственного обучения должны иметь на 1-2 разряда по профессии рабочего выше, чем предусмотрено для выпускников. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным. Преподаватели и мастера производственного обучения получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

**4.2. Материально-техническое обеспечение программы**

Наименование помещения	Вид занятий	Наименования оборудования
1	2	3
Аудитория	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска
Мастерская	Лабораторные Работы, учебная практика	станки: токарные, фрезерные, заточные; - наборы режущих инструментов и приспособлений; - комплект измерительных инструментов; - наборы слесарного инструмента - заготовки; -комплекты средств индивидуальной защиты; - техническая и технологическая документация.
Мастерская по компетенции «Токарные работы на станках с ЧПУ»	Лабораторные Работы, учебная практика	Токарный станок DMG 310 Ecoline с ЧПУ Siemens Ноутбук Dell G5 Core i7 Master CAM Набор мерительных инструментов Mitutoyo.
Мастерская по компетенции «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»	лабораторные работы, учебная практика	Фрезерный центр DMC 635V Ecoline с ЧПУ Siemens 840 SL Ноутбук Dell G5 Core i7 Master CAM Набор мерительных инструментов Mitutoyo.
Лаборатория "Симуляторов станков с числовым программным управлением"	лабораторные работы, учебная практика	рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся; компьютеры с программным обеспечением для управления станками.
Мастерская по компетенции «Изготовление прототипов»	Практические работы	Компьютеры и мониторы (процессор x86-64, 3.0 ГГц /DDR-3 16 GB/HDD , видеокарта с 8 ГБ памяти (позволяющая подключить 2 монитора). Проектор. Столы и кресла офисные. 3d принтеры закрытого и открытого типа, фрезерные станки.
Мастерская по компетенции «Инженерный дизайн CAD»	Практические работы	Компьютеры и мониторы (процессор x64, 3.0 ГГц /DDR-3 32 GB/HDD , видеокарта с 16 ГБ памяти (позволяющая подключить 2 монитора). Проектор. Столы и кресла офисные. Программное обеспечение AutoCAD

#### 4.3. Учебно-методическое обеспечение программы

Основные источники:

1. Босинзон М.А. Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных) (1-еизд.): Учебник.- М. :Академия, 2017– 368 с.

2. Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация (9-е изд.): Учебное пособие. :Академия, 2017– 156 с.

3.Босинзон М.А. Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением (2-е изд., стер.). Учебник. Академия, 2018– 132 с.

4. Багдасарова Т. А. Технология токарных работ (6-е изд., стер.): Учебник. - М.: Академия, 2018 – 160 с.

5.Фазлулин Э.М. Техническая графика (металлообработка) (1-е изд.): Учебник. - М.: Академия, 2018–336 с.

#### **4.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. Багдасарова Т.А. Технология фрезерных работ (3-е изд.). Учебник (электронный формат). - М.: Академия,2018

2. <http://www.stankoinform.ru/-Станки>, современные технологии и инструмент для металлообработки

3. <http://lib-bkm.ru/index/0-82-Библиотека машиностроителя Журнал «Вестник машиностроения»> <http://www.miramerbeach/com/vestnik-mashinostroeniea-zhumal/html>

#### **5. Оценка качества освоения программы**

Промежуточная аттестация по программе предназначена для оценки освоения слушателем (модулей, разделов, дисциплин) программы и проводится в виде зачетов.

Обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

Квалификационный экзамен проводится ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж» для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих.

Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в (ОК-016-94) Единого тарифно-квалификационного справочника.

К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей. Лицам, успешно сдавшим квалификационный экзамен, присваивается 4-5 разряд по результатам профессионального обучения и выдается свидетельство по профессии рабочего, должности служащего.