

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

**СОГЛАСОВАНО**

Генеральный директор  
ООО «Русдизельмаш»



В.В. Панфилов

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор

ГАПОУ МО «Мурманский  
индустриальный колледж»



Г.С.Шатило

22 июля 2020г.

Приказ № 465

**Основная программа профессиональной переподготовки  
рабочих, служащих по профессии  
16045 Оператор станков с программным управлением  
3 разряд**

г. Мурманск, 2020 год

1870  
1871  
1872  
1873  
1874  
1875  
1876  
1877  
1878  
1879  
1880  
1881  
1882  
1883  
1884  
1885  
1886  
1887  
1888  
1889  
1890  
1891  
1892  
1893  
1894  
1895  
1896  
1897  
1898  
1899  
1900

Рассмотрена на  
заседании методической  
комиссии сварки и  
металлообработки  
протокол №8 от 18.05 2020г.

Согласовано:  
Зам. директора по УР Овсянникова Л. В.

Руководитель МК В. А. Олькин

Разработчик: ГАПОУ МО «Мурманский индустриальный колледж»



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

Основная программа профессиональной переподготовки 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».

Программа профессиональной подготовки рабочих, служащих направлена на получение трудовой функции, квалификации по профессии **16045 Оператор станков с программным управлением**.

**Целью программы является** - переподготовка работника по новой трудовой функции, квалификации с учетом потребностей производства, вида профессиональной деятельности.

**Задачи:** освоение новых трудовых функций, основные профессиональные компетенции в соответствии с видами профессиональной деятельности

## **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) простых деталей с точностью по 8-11-му качеству, 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 12-14-му качеству и на шлифовальных станках простых деталей с точностью размеров по 7-му, 8-му качеству, 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 качеству.

### **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 (Зразряд)**

1.1. Токарная обработка наружных и внутренних поверхностей заготовок простых деталей с точностью по 8-11-му качеству (включая конические поверхности)

Необходимые умения	Читать и применять техническую документацию на простые детали с точностью размеров по 8-11-му качеству
	Выбирать, подготавливать к работе, устанавливать на станок и использовать универсальные приспособления
	Выбирать, подготавливать к работе, устанавливать на станок и использовать режущие инструмент
	Определять степень износа режущих инструментов
	Производить настройку токарных станков с ЧПУ для обработки поверхностей заготовки с точностью по 8-11-му качеству в соответствии с технологической картой
	Устанавливать заготовки с выверкой в двух плоскостях с точностью до 0,05 мм
	Выполнять токарную обработку поверхностей (включая конические) заготовок простых деталей с точностью размеров по 8-11-му качеству на универсальных токарных станках в соответствии с технологической картой и рабочим чертежом
	Применять смазочно-охлаждающие жидкости
	Выявлять причины брака, предупреждать и устранять возможный брак при токарной обработке поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 8-11-му качеству
	Применять средства индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на токарных станках с ЧПУ.
Производить Сборку и наладку резцов и сверл в соответствии с обрабатываемым материалом	

	Контролировать геометрические параметры резцов и сверл
	Проверять исправность и работоспособность токарных станков с ЧПУ
	Выполнять регламентные работы по техническому обслуживанию токарных станков с ЧПУ
	Выполнять техническое обслуживание технологической оснастки, размещенной на рабочем месте токаря
	Выполнять работы на токарном и точильно-шлифовальном станке с соблюдением требований охраны труда, пожарной и промышленной безопасности
Необходимые знания	Машиностроительное черчение
	Правила чтения технической документации (рабочих чертежей, технологических карт)
	Система допусков и посадок, качества 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 простых универсальных приспособлений для обработки поверхностей заготовок простых деталей с точностью по 8-11-му качеству
	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

	<p>обработки поверхностей заготовок простых деталей с точностью по 8-11-му качеству</p>
	<p>Приемы и правила установки режущих инструментов на токарных станках с ЧПУ</p>
	<p>Теория резания</p>
	<p>Критерии износа режущих инструментов</p>
	<p>Устройство и правила использования и эксплуатации токарных станков с ЧПУ</p>
	<p>Последовательность и содержание настройки токарных станков с ЧПУ для изготовления деталей с точностью размеров по 8-11-му качеству</p>
	<p>Правила и приемы установки заготовок с выверкой в двух плоскостях с точностью до 0,05 мм</p>
	<p>Органы управления токарными станками с ЧПУ</p>
	<p>Способы и приемы точения наружных и внутренних поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 8-11-му качеству на токарных станках с ЧПУ</p>
	<p>Способы и приемы обработки конусных поверхностей</p>
	<p>Методы выполнения необходимых расчетов для получения заданных конусных поверхностей, методы настройки узлов и механизмов станка для их обработки</p>
	<p>Назначение, свойства и способы применения смазочно-охлаждающих жидкостей при токарной обработке</p>
	<p>Основные виды брака при точении поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 8-11-му качеству, его причины и способы предупреждения и устранения</p>
	<p>Опасные и вредные факторы, требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности при выполнении работ на токарных станках с ЧПУ и точильно-</p>

	шлифовальных станках
	Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на токарных станках с ЧПУ и точно-шлифовальных станках
	Геометрические параметры резцов и сверл в зависимости от обрабатываемого и инструментального материала
	Устройство, правила использования и органы управления точно-шлифовальных станков
	Способы, правила и приемы сборки и заточки резцов и сверл
	Виды, устройство и области применения контрольно-измерительных приборов для контроля геометрических параметров резцов и сверл
	Способы и приемы контроля геометрических параметров резцов и сверл
	Порядок проверки исправности и работоспособности токарных станков с ЧПУ
	Состав и порядок выполнения регламентных работ по техническому обслуживанию токарных станков с ЧПУ
	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 Токарная обработка наружных и внутренних поверхностей заготовок сложных деталей с точностью размеров по 12-14-му качеству

Необходимые умения	Читать и применять техническую документацию на сложные детали с точностью размеров по 12-14-му качеству
--------------------	---

	Выбирать, подготавливать к работе, устанавливать на станок и использовать простые универсальные приспособления
	Выбирать, подготавливать к работе, устанавливать на станок и использовать режущие инструменты
	Определять степень износа режущих инструментов
	Производить настройку токарных станков с ЧПУ для обработки поверхностей заготовки с точностью по 12-14-му качеству в соответствии с технологической картой
	Устанавливать заготовки с выверкой в двух плоскостях с точностью до 0,005 мм
	Выполнять токарную обработку поверхностей (включая конические) заготовок сложных деталей с точностью размеров по 8-11-му качеству на универсальных токарных станках в соответствии с технологической картой и рабочим чертежом
	Применять смазочно-охлаждающие жидкости
	Выявлять причины брака, предупреждать и устранять возможный брак при токарной обработке поверхностей заготовок сложных деталей с точностью размеров по 12-14-му качеству
	Применять средства индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на токарных станках с ЧПУ
	Производить сборку заточку резцов и сверл в соответствии с обрабатываемым материалом
	Контролировать геометрические параметры резцов и сверл
	Проверять исправность и работоспособность токарных станков с ЧПУ
	Выполнять регламентные работы по техническому обслуживанию токарных станков с ЧПУ
	Выполнять техническое обслуживание технологической оснастки, размещенной на рабочем месте токаря
	Выполнять работы на токарном и точильно-шлифовальном станке с соблюдением требований охраны труда, пожарной и промышленной безопасности
Необходимые знания	Машиностроительное черчение
	Правила чтения технической документации (рабочих чертежей, технологических карт)
	Система допусков и посадок, качества 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 простых универсальных приспособлений для обработки поверхностей заготовок сложных деталей с точностью по 12-14-му качеству
	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 сложных деталей с точностью по 12-14-му качеству
	Приемы и правила установки режущих инструментов на токарных станках с ЧПУ
	Теория резания
	Критерии износа режущих инструментов
	Устройство и правила использования универсальных токарных станков
	Последовательность и содержание настройки токарных станков с ЧПУ для изготовления сложных деталей с точностью размеров по 12-14-му качеству
	Правила и приемы установки заготовок с выверкой в двух плоскостях с точностью до 0,005 мм
	Органы управления токарными станками с ЧПУ
	Способы и приемы точения наружных и внутренних поверхностей заготовок сложных деталей с точностью размеров по 12-14-му качеству на токарных станках с ЧПУ
	Способы и приемы обработки конусных поверхностей
	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 сложных деталей с точностью размеров по 12-14-му качеству, его причины и способы предупреждения и устранения
	Опасные и вредные факторы, требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности при выполнении работ на токарных станках с ЧПУ и точильно-шлифовальных станках
	Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на токарных с ЧПУ и точильно-шлифовальных станках
	Геометрические параметры резцов и сверл в зависимости от обрабатываемого и инструментального материала
	Устройство, правила использования и органы управления точильно-шлифовальных станков
	Способы, правила и приемы заточки и сборки резцов и сверл
	Виды, устройство и области применения контрольно-измерительных приборов для контроля геометрических параметров резцов и сверл
	Способы и приемы контроля геометрических параметров резцов и сверл
	Порядок проверки исправности и работоспособности токарных станков
	Состав и порядок выполнения регламентных работ по техническому обслуживанию токарных станков с ЧПУ
	Состав работ по техническому обслуживанию технологической оснастки, размещенной на рабочем месте токаря
	Требования к планировке и оснащению рабочего места при выполнении токарных работ

1.3 Фрезерование поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 8-11-му качеству на горизонтальных и вертикальных фрезерных станках с ЧПУ фрезерных копировальных и шпоночных станках с применением универсальных приспособлений

Необходимые умения	Читать и применять техническую документацию на простые детали с точностью размеров по 8-11-му качеству
	Выбирать, подготавливать к работе, устанавливать на станок и

	использовать универсальные приспособления, включая универсальные делительные головки, поворотные устройства
	Выбирать, подготавливать к работе, устанавливать на станок и использовать режущие инструменты
	Определять степень износа режущих инструментов
	Производить настройку горизонтальных, вертикальных фрезерных станков, с ЧПУ продольно-фрезерных, копировальных и шпоночных станков в соответствии с технологической картой для обработки поверхностей заготовки с точностью по 8-11-му качеству
	Устанавливать и закреплять заготовки с несложной выверкой
	Выполнять фрезерную обработку на горизонтальных, вертикальных фрезерных станках с ЧПУ, продольно-фрезерных, копировальных и шпоночных станках в соответствии с технологической картой и рабочим чертежом
	Выявлять причины брака, предупреждать и устранять возможный брак при фрезеровании поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 8-11-му качеству
	Проверять исправность и работоспособность различных фрезерных станков с ЧПУ
	Выполнять регламентные работы по техническому обслуживанию различных фрезерных станков с ЧПУ
	Выполнять техническое обслуживание технологической оснастки, размещенной на рабочем месте фрезеровщика
	Выполнять работы на горизонтальных и вертикальных, продольно-фрезерных, копировальных и шпоночных станках 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

	<p>Правила чтения технической документации (рабочих чертежей, технологических карт)</p>
<p>Система допусков и посадок, качества точности, параметры шероховатости</p>	
<p>Обозначение на рабочих чертежах допусков размеров, форм и взаимного расположения поверхностей, шероховатости поверхностей</p>	
<p>Виды и содержание технологической документации, используемой в организации</p>	
<p>Устройство, назначение, правила и условия применения приспособлений (включая универсальные делительные головки, поворотные угольники) на горизонтальных и вертикальных универсальных фрезерных станках с ЧПУ, на продольно-фрезерных, копировальных и шпоночных станках</p>	
<p>Порядок получения, хранения и сдачи заготовок, инструмента, приспособлений, необходимых для выполнения работ</p>	
<p>Основные свойства и маркировка обрабатываемых и инструментальных материалов</p>	
<p>Конструкция, назначение, геометрические параметры и правила использования режущих инструментов, применяемых на горизонтальных и вертикальных фрезерных станках с ЧПУ, простых продольно-фрезерных, копировальных и шпоночных станках</p>	
<p>Приемы и правила установки режущих инструментов на фрезерных станках с ЧПУ</p>	
<p>Теория резания</p>	
<p>Критерии износа режущих инструментов</p>	
<p>Устройство и правила использования горизонтальных, вертикальных фрезерных станков с ЧПУ продольно-фрезерных, копировальных и шпоночных станков</p>	

	<p>Последовательность и содержание настройки горизонтальных и вертикальных фрезерных станков с ЧПУ, а также продольно-фрезерных, копировальных и шпоночных станков</p>
	<p>Правила и приемы установки и закрепления заготовок с несложной выверкой</p>
	<p>Органы управления горизонтальных, вертикальных фрезерных станков с ЧПУ, простых продольно-фрезерных, копировальных и шпоночных станков</p>
	<p>Способы и приемы фрезерования поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 8-11-му качеству на горизонтальных, вертикальных фрезерных станках с ЧПУ, простых продольно-фрезерных, копировальных и шпоночных станках</p>
	<p>Назначение и свойства смазочно-охлаждающих жидкостей, применяемых при фрезеровании</p>
	<p>Основные виды брака при фрезеровании поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 8-11-му качеству, его причины и способы предупреждения и устранения</p>
	<p>Порядок проверки исправности и работоспособности горизонтальных, вертикальных фрезерных с ЧПУ, простых продольно-фрезерных, копировальных и шпоночных станков</p>
	<p>Состав и порядок выполнения регламентных работ по техническому обслуживанию различных фрезерных станков с ЧПУ</p>
	<p>Состав работ по техническому обслуживанию технологической оснастки, размещенной на рабочем месте фрезеровщика</p>
	<p>Требования к планировке и оснащению рабочего места при выполнении фрезерных работ</p>
	<p>Опасные и вредные факторы, требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности при выполнении работ на фрезерных станках с ЧПУ</p>
	<p>Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на фрезерных станках</p>

	с ЧПУ
--	-------

1.4 Фрезерование поверхностей заготовок сложных деталей с точностью размеров по 12-14-му качеству (включая радиусные поверхности, однозаходные резьбы и спирали) на горизонтальных, вертикальных станках с ЧПУ, продольно-фрезерных, копировальных и шпоночных станках

Необходимые умения	<p>Читать и применять техническую документацию на простые детали с точностью размеров по 8-11-му качеству</p>
	<p>Выбирать, подготавливать к работе, устанавливать на станок и использовать универсальные приспособления, включая универсальные делительные головки, поворотные устройства</p>
	<p>Выбирать, подготавливать к работе, устанавливать на станок и использовать режущие инструменты</p>
	<p>Определять степень износа режущих инструментов</p>
	<p>Производить настройку горизонтальных, вертикальных фрезерных станков с ЧПУ, продольно-фрезерных, копировальных и шпоночных станков в соответствии с технологической картой для обработки поверхностей заготовок сложных деталей с точностью по 12-14-му качеству</p>
	<p>Устанавливать и закреплять заготовки с несложной выверкой</p>
	<p>Выполнять фрезерную обработку заготовок сложных деталей с точностью размеров по 12-14-му качеству на горизонтальных, вертикальных фрезерных станках с ЧПУ, простых продольно-фрезерных, копировальных и шпоночных станках в соответствии с технологической картой и рабочим чертежом</p>
	<p>Выявлять причины брака, предупреждать и устранять возможный брак при фрезеровании поверхностей заготовок сложных деталей с точностью размеров по 12-14-му качеству</p>

	<p>Проверять исправность и работоспособность различных фрезерных Станков с ЧПУ</p>
	<p>Выполнять регламентные работы по техническому обслуживанию различных фрезерных станков с ЧПУ</p>
	<p>Выполнять техническое обслуживание технологической оснастки, размещенной на рабочем месте фрезеровщика</p>
	<p>Выполнять работы на горизонтальных и вертикальных станках с ЧПУ, простых продольно-фрезерных, копировальных и шпоночных станках с соблюдением требований охраны труда, пожарной и промышленной безопасности</p>
	<p>Применять средства индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на фрезерных станках</p>
<p>Необходимые знания</p>	<p>Машиностроительное черчение</p>
	<p>Правила чтения технической документации (рабочих чертежей, технологических карт)</p>
	<p>Система допусков и посадок, качества точности, параметры шероховатости</p>
	<p>Обозначение на рабочих чертежах допусков размеров, форм и взаимного расположения поверхностей, шероховатости поверхностей</p>
	<p>Виды и содержание технологической документации, используемой в организации</p>
	<p>Устройство, назначение, правила и условия применения универсальных приспособлений (включая универсальные делительные головки, поворотные устройства) на горизонтальных и вертикальных фрезерных станках с ЧПУ, на продольно-фрезерных, копировальных и шпоночных станках</p>
	<p>Порядок получения, хранения и сдачи заготовок, инструмента,</p>

	<p>приспособлений, необходимых для выполнения работ</p>
	<p>Способы выполнения эскизов специальной оснастки и инструмента</p>
	<p>Основные свойства и маркировка обрабатываемых и инструментальных материалов</p>
	<p>Конструкция, назначение, геометрические параметры и правила использования режущих инструментов, применяемых на горизонтальных и вертикальных фрезерных станках с ЧПУ, простых продольно-фрезерных, копировальных и шпоночных станках</p>
	<p>Приемы и правила установки режущих инструментов на фрезерных станках с ЧПУ</p>
	<p>Теория резания</p>
	<p>Критерии износа режущих инструментов</p>
	<p>Устройство и правила использования горизонтальных, вертикальных фрезерных станков с ЧПУ, продольно-фрезерных, копировальных и шпоночных станков</p>
	<p>Последовательность и содержание настройки горизонтальных и вертикальных фрезерных станков с ЧПУ, а также продольно-фрезерных, копировальных и шпоночных станков</p>
	<p>Правила и приемы установки и закрепления заготовок с несложной выверкой</p>
	<p>Органы управления горизонтальных, вертикальных фрезерных станков с ЧПУ, продольно-фрезерных, копировальных и шпоночных станков</p>
	<p>Способы и приемы фрезерования поверхностей заготовок сложных деталей с точностью размеров по 12-14-му качеству на горизонтальных, вертикальных и фрезерных станках с ЧПУ, продольно-фрезерных, копировальных и шпоночных станках фрезерных станках</p>

	Назначение и свойства смазочно-охлаждающих жидкостей, применяемых при фрезеровании
	Основные виды брака при фрезеровании поверхностей заготовок сложных деталей с точностью размеров по 12-14-му качеству, его причины и способы предупреждения и устранения
	Порядок проверки исправности и работоспособности различных фрезерных станков с ЧПУ
	Состав и порядок выполнения регламентных работ по техническому обслуживанию различных фрезерных станков с ЧПУ
	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 фрезерных работ
	Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении фрезерных работ

1.5 Нарезание наружной и внутренней однозаходной треугольной, прямоугольной и трапецидальной резьбы на заготовках деталей резцами .

Необходимые умения	Читать и применять техническую документацию на детали с однозаходной треугольной, прямоугольной и трапецидальной резьбой
	Выбирать, подготавливать к работе, устанавливать на станок и использовать, универсальные приспособления
	Выбирать, подготавливать к работе, устанавливать на станок и использовать резьбовые резцы
	Определять степень износа режущих инструментов

	<p>Производить настройку токарных станков с ЧПУ в соответствии с технологической картой для нарезания наружной и внутренней резьбы резцами и вихревыми головками</p>
	<p>Устанавливать заготовки с выверкой в двух плоскостях с точностью до 0,02 мм</p>
	<p>Выполнять нарезание наружной и внутренней однозаходной треугольной, прямоугольной и трапецеидальной резьбы резцами 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 нарезании наружной и внутренней однозаходной треугольной, прямоугольной и трапецеидальной резьбы резцами.</p>
	<p>Применять средства индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на токарных станках с ЧПУ</p>
	<p>Производить сборку и наладку резьбовых резцов в соответствии с обрабатываемым материалом.</p>
	<p>Контролировать геометрические параметры резьбовых резцов</p>
	<p>Проверять исправность и работоспособность токарных станков с ЧПУ</p>
	<p>Выполнять регламентные работы по техническому обслуживанию токарных станков с ЧПУ</p>
	<p>Выполнять техническое обслуживание технологической оснастки,</p>

	размещенной на рабочем месте токаря
	Выполнять необходимые расчеты для нарезания наружной и внутренней однозаходной треугольной, прямоугольной и трапецеидальной резьбы резцами , настраивать узлы и механизмы станка
	Выполнять работы на токарных с ЧПУ и точильно-шлифовальных станках с соблюдением требований охраны труда, пожарной и промышленной безопасности
Необходимые знания	Машиностроительное черчение
	Правила чтения технической документации (рабочих чертежей, технологических карт)
	Система допусков и посадок, качества 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 простых универсальных приспособлений и вихревых головок
	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 резьбовых резцов
	Приемы и правила применения резьбовых резцов на токарных

	станках с ЧПУ
	Теория резания
	Критерии износа режущих инструментов
	Устройство и правила использования токарных станков с ЧПУ
	Последовательность и содержание настройки и наладки токарных станков с ЧПУ для нарезания однозаходной треугольной, прямоугольной и трапецеидальной резьбы резцами.
	Правила и приемы установки заготовок с выверкой в двух плоскостях с точностью до 0,02 мм
	Органы управления универсальными токарными станками
	Способы и приемы нарезания наружной и внутренней однозаходной треугольной, прямоугольной и трапецеидальной резьбы резцами.
	Назначение, свойства и способы применения смазочно-охлаждающих жидкостей при токарной обработке
	Основные виды брака при нарезании наружной и внутренней однозаходной треугольной, прямоугольной и трапецеидальной резьбы резцами его причины и способы предупреждения и устранения
	Опасные и вредные факторы, требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности при работе на токарных станках с ЧПУ и точильно-шлифовальных станках
	Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на токарных станках с ЧПУ и точильно-шлифовальных
	Геометрические параметры резьбовых резцов в зависимости от обрабатываемого и инструментального материала

	Устройство, правила использования и органы управления токарно-шлифовальных станков
	Способы, правила и приемы заточки и сборки резьбовых резцов
	Виды, устройство и области применения контрольно-измерительных приборов для контроля геометрических параметров резьбовых резцов
	Способы и приемы контроля геометрических параметров резьбовых резцов
	Порядок проверки исправности и работоспособности токарных станков с ЧПУ
	Состав и порядок выполнения регламентных работ по техническому обслуживанию универсальных токарных станков с ЧПУ
	Состав работ по техническому обслуживанию технологической оснастки, размещенной на рабочем месте токаря
	Требования к планировке и оснащению рабочего места при выполнении токарных работ

#### 1.6 Фрезерование зубьев шестерен и зубчатых реек 10-й, 11-й степени точности

Необходимые умения	Читать и применять техническую документацию на детали зубчатых соединений
	Выбирать, подготавливать к работе, устанавливать на станок и использовать приспособления для обработки деталей зубчатых передач 10-й, 11-й степени точности
	Выбирать, подготавливать к работе, устанавливать на станок и использовать режущие инструменты
	Определять степень износа режущих инструментов
	Производить настройку фрезерных станков в соответствии с технологической картой для обработки поверхностей заготовок

	сложных деталей зубчатых передач 10-й, 11-й степени точности
	Устанавливать и закреплять заготовки с несложной выверкой
	Выполнять фрезерование зубьев 10-й, 11-й степени точности в соответствии с технологической картой и рабочим чертежом
	Выявлять причины брака, предупреждать и устранять возможный брак при фрезеровании зубьев 10-й, 11-й степени точности
	Проверять исправность и работоспособность различных фрезерных станков с ЧПУ
	Выполнять регламентные работы по техническому обслуживанию различных фрезерных станков с ЧПУ
	Выполнять техническое обслуживание технологической оснастки, размещенной на рабочем месте фрезеровщика
	Выполнять работы на фрезерных станках 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, качества точности, параметры шероховатости
	Обозначение на рабочих чертежах допусков размеров, форм и взаимного расположения поверхностей, шероховатости поверхностей
	Виды и содержание технологической документации, используемой в организации
	Детали машин - зубчатые зацепления

	<p>Устройство, назначение, правила и условия применения универсальных приспособлений для обработки деталей зубчатых передач 10-й, 11-й степени точности на фрезерных станках</p>
	<p>Порядок получения, хранения и сдачи заготовок, инструмента, приспособлений, необходимых для выполнения работ</p>
	<p>Основные свойства и маркировка обрабатываемых и инструментальных материалов</p>
	<p>Конструкция, назначение, геометрические параметры и правила использования режущих инструментов, применяемых для обработки деталей зубчатых передач 10-й, 11-й степени точности на фрезерных станках с ЧПУ</p>
	<p>Приемы и правила установки режущих инструментов на фрезерных станках с ЧПУ</p>
	<p>Теория резания</p>
	<p>Критерии износа режущих инструментов</p>
	<p>Устройство и правила использования горизонтальных, вертикальных фрезерных станков с ЧПУ</p>
	<p>Последовательность и содержание настройки фрезерных станков для фрезерования зубьев 10-й, 11-й степени точности</p>
	<p>Правила и приемы установки и закрепления заготовок с несложной выверкой</p>
	<p>Органы управления горизонтальных, вертикальных фрезерных станков с ЧПУ</p>
	<p>Способы и приемы фрезерования зубьев 10-й, 11-й степени точности</p>
	<p>Назначение и свойства смазочно-охлаждающих жидкостей, применяемых при фрезеровании</p>
	<p>Основные виды брака при фрезеровании зубьев 10-й, 11-й степени</p>

	точности, его причины и способы предупреждения и устранения
	Порядок проверки исправности и работоспособности различных фрезерных станков с ЧПУ
	Состав и порядок выполнения регламентных работ по техническому обслуживанию различных фрезерных станков с ЧПУ
	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 с ЧПУ
	Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ на фрезерных станках с ЧПУ

1.7 Контроль качества обработки поверхностей простых и средней сложности деталей с точностью размеров до 7-11 квалитетам

Необходимые умения	Определять визуально дефекты обработанных поверхностей
	Выбирать необходимые контрольно-измерительные инструменты для измерения простых и средней сложности деталей с точностью размеров по 7-11-му квалитету
	Выбирать необходимые контрольно-измерительные инструменты для измерения отверстий с точностью размеров по 7-11-му квалитету
	Выполнять измерения простых и средней сложности деталей контрольно-измерительными инструментами, обеспечивающими погрешность измерения не ниже 0,01 мм, в соответствии с технологической документацией
	Выбирать вид калибра

	Выполнять контроль при помощи калибров
	Выбирать необходимые контрольно-измерительные инструменты для измерения наружных и внутренних однозаходных треугольных, прямоугольных и трапецеидальных резьб
	Выполнять контроль наружных и внутренних однозаходных треугольных, прямоугольных и трапецеидальных резьб
	Выбирать необходимые контрольно-измерительные инструменты для измерения деталей зубчатых передач 10-й, 11-й степени точности
	Выполнять контроль деталей зубчатых передач 10-й, 11-й степени точности
	Выбирать способ определения шероховатости обработанной поверхности
	Определять шероховатость обработанных поверхностей
Необходимые знания	Машиностроительное черчение
	Правила чтения технической документации (рабочих чертежей, технологических карт)
	Система допусков и посадок, качества точности, параметры шероховатости
	Обозначение на рабочих чертежах допусков размеров, форм и взаимного расположения поверхностей, шероховатости поверхностей
	Метрология
	Виды и области применения контрольно-измерительных приборов
	Способы определения точности размеров, формы и взаимного расположения поверхностей деталей
	Устройство, назначение, правила применения контрольно-

	измерительных инструментов, обеспечивающих погрешность измерения не ниже 0,01 мм
	Виды и области применения калибров
	Устройство калибров и правила их использования
	Приемы работы с калибрами
	Виды и области применения контрольно-измерительных инструментов для измерения резьб
	Приемы работы с контрольно-измерительными инструментами для измерения простых и средней сложности деталей с точностью размеров по 7-11-му качеству
	Приемы работы с контрольно-измерительными инструментами для измерения наружных и внутренних однозаходных треугольных, прямоугольных и трапецеидальных резьб
	Приемы работы с контрольно-измерительными инструментами для измерения деталей зубчатых передач 10-й, 11-й степени точности
	Способы определения шероховатости поверхностей
	Порядок получения, хранения и сдачи контрольно-измерительных инструментов и приспособлений, необходимых для выполнения работ
	Устройство, назначение, правила применения приборов и приспособлений для контроля шероховатости поверхностей
	Приемы и правила определения шероховатости обработанной поверхности

1.8 Контроль качества поверхностей сложных деталей с точностью размеров по 12-14-му качеству

Необходимые умения	Определять визуально дефекты обработанных поверхностей
--------------------	--

	<p>Выбирать необходимые контрольно-измерительные инструменты для измерения сложных деталей с точностью размеров по 12-14-му квалитетам</p>
	<p>Выполнять измерения сложных деталей контрольно-измерительными инструментами, обеспечивающими погрешность измерения не ниже 0,005 мм, в соответствии с технологической документацией</p>
	<p>Выбирать способ определения шероховатости обработанной поверхности</p>
	<p>Определять шероховатость обработанных поверхностей</p>
<p>Необходимые знания</p>	<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 не ниже 0,005 мм</p>
	<p>Приемы работы с контрольно-измерительными инструментами для измерения сложных деталей с точностью размеров по 12-14-му</p>

	квалитету
	Способы определения шероховатости поверхностей
	Устройство, назначение, правила применения приборов и приспособлений для контроля шероховатости поверхностей
	Приемы и правила определения шероховатости обработанной поверхности
	Порядок получения, хранения и сдачи контрольно-измерительных инструментов и приспособлений, необходимых для выполнения работ

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

### 3. Содержание программы

**Категория слушателей:** лица, освоившие основные программы профессионального обучения (программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих).

**Трудоемкость обучения:** 280 академических часов.

**Форма обучения:** очная 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
<b>1</b>	<b>Общепрофессиональный цикл</b>	<b>54</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	
<b>1.1</b>	<b>Технические измерения</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>зачет</b>
1.1.1	Допуски и посадки	2	1	1		
1.1.2	Шероховатость поверхности.	2	1	1		
1.1.3	Основы технических измерений	2	1	1		
1.1.4	Средства для измерения линейных размеров	3	1	2		
1.1.5	Зачет	1			1	
<b>1.2</b>	<b>Техническая графика</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>зачет</b>

1.2.1	Введение	2	1	1		
1.2.2	Геометрические построения	2	1	1		
1.2.3	АксонOMETрические и прямоугольные проекции	2	1	1		
1.2.4	Сечение и разрезы	2	1	1		
1.2.5	Рабочие чертежи деталей.	1		1		
1.2.6	Зачет	1			1	
<b>1.3</b>	<b>Технология обработки на металлорежущих станках</b>	<b>34</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>зачет</b>
1.3.1	Введение.	1	1			
1.3.2	Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма	1	1			
1.3.3	Обработка металла резанием и режущий инструмент	2	1	1		
1.3.4	Основы процесса резания металлов	2	1	1		
1.3.5	Понятия о стандартизации и контроле качества деталей	2	1	1		
1.3.6	Наладка токарных станков с ЧПУ	2	2			
1.3.7	Оснастка и приспособления для токарных станков с ЧПУ	2	2			
1.3.8	Виды работ, выполняемых на токарных станках с ЧПУ	4	3	1		
1.3.9	Основы технической эксплуатации металлорежущих станков с ЧПУ	2	2			
1.3.10	Обработка металла резанием и режущий инструмент	3	2	1		
1.3.11	Оснастка и приспособления для фрезерных станков с ЧПУ	2	1	1		
1.3.12	Виды работ, выполняемых на фрезерных станках с ЧПУ	4	2	2		
1.3.13	Наладка фрезерных станков	2	1	1		
1.3.14	Обработка металла резанием и режущий инструмент	3	2	1		
1.3.15	Зачет	<b>2</b>			<b>2</b>	

<b>2</b>	<b>Профессиональный цикл</b>	<b>220</b>				
<b>2.1</b>	<b>ПМ 01. Токарная обработка заготовок, деталей, изделий и инструментов. на станках с программным управлением</b>	<b>35</b>	<b>9</b>	<b>26</b>	<b>2</b>	<b>зачет</b>
2.1.1	Введение	1	1			
2.1.2	Безопасность труда и пожарная безопасность в учебных мастерских	1	1			
2.1.3	Ознакомление с оборудованием мастерской и устройством токарного станка с ЧПУ	4		4		
2.1.4	Обработка наружных цилиндрических и торцевых поверхностей	6	2	4		
2.1.5	Обработка цилиндрических отверстий	5	2	3		
2.1.6	Нарезание крепежных резьб	4	1	3		
2.1.7	Обработка конических поверхностей	4	1	3		
2.1.8	Обработка фасонных поверхностей	4	1	3		
2.1.9	Выполнение производственных работ 3 разряда	6		6		
<b>2.2</b>	<b>ПМ 02. Фрезерная обработка заготовок, деталей, изделий и инструментов. на станках с программным управлением</b>	<b>33</b>	<b>9</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>зачет</b>
2.1.1	Вводное занятие	1	1			
2.1.2	Безопасность труда и пожарная безопасность в учебных мастерских	1	1			
2.1.3	Ознакомление с оборудованием мастерской и устройством фрезерных станков с ЧПУ	4	1	3		
2.1.4	Практическое изучение устройства фрезерных станков с ЧПУ и их обслуживания	2	1	1		
2.1.5	Обучение приемам управления и наладки	2	1	1		

	станков на заданные режимы работы					
2.1.6	Фрезерование плоских поверхностей	4	1	3		
2.1.7	Фрезерование уступов, пазов, канавок	4	1	3		
2.1.8	Фрезерование фасонных поверхностей	4	1	3		
2.1.9	Фрезерование с использованием универсальных делительных устройств	4	1	3		
2.1.10	Выполнение производственных работ 3 разряда	6		6		
	Учебная практика	<b>40</b>	<b>2</b>	<b>38</b>		зачет
	Производственная практика	<b>110</b>		<b>110</b>		
<b>3</b>	<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>8</b>			<b>8</b>	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>280</b>	<b>50</b>	<b>218</b>	<b>12</b>	

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

Период обучения (дни, недели)*	Наименование раздела, модуля
1 неделя	Технические измерения, Техническая графика, Технология обработки на металлорежущих станках
2 неделя	Технология обработки на металлорежущих станках
2 неделя	ПМ 01.Токарная обработка заготовок, деталей, изделий и инструментов. на станках с программным управлением
3 неделя	ПМ 02. Фрезерная обработка заготовок, деталей, изделий и инструментов. на станках с программным управлением
4 неделя	Учебная практика
5 неделя	Производственная практика
6 неделя	Производственная практика
7 неделя	Производственная практика Квалификационный экзамен

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

#### **Учебная программа учебной дисциплины «Технические измерения»**

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

- применять основные принципы взаимозаменяемости; проводить контроль линейных и угловых размеров деталей;
- выбирать универсальные и специальные средства измерений; проводить поверку измерительных средств на производстве; контролировать отклонения формы и расположения поверхностей деталей, проектировать технологические процессы и операции технического контроля.

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

- объекты и методы измерений; основы технических измерений в машиностроении, средства измерений;
- погрешности измерений; погрешности прибора и погрешность измерения прибором, принципы единства измерений, основные понятия о взаимозаменяемости и её видах, международную систему допусков и посадок 1Б0и ЕСДП;
- государственную систему обеспечения единства измерений (ГСС); межотраслевые системы стандартов: ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД,СРПП; систему управления качеством продукции; универсальные и специальные измерительные средства; поверку средств измерения и контроля.

#### **Тема 1. Допуски и посадки.**

**Содержание темы:** Основные понятия взаимозаменяемости, стандартизации и качества продукции; понятие о размерах, отклонениях, допусках. Действительный размер. Условие годности. Понятие о сопряжениях. Определение характера соединений. Образование посадок. Основные принципы построения ЕСДП. Поля допусков отверстий и валов. Посадки в системах отверстия и вала. Нанесение и определение предельных отклонений размеров отверстий и валов на чертежах

#### **Тема 2. Шероховатость поверхности.**

**Содержание темы:** Допуски и отклонения формы поверхностей. Допуски и отклонения расположения поверхностей. Шероховатость поверхности. Понятие «параметры»

#### **Тема 3. Основы технических измерений**

**Содержание темы:** Средства измерения, их характеристики. Методы измерений. Выбор средств измерения. Штангенинструменты. Виды, устройство, чтение показаний. Микрометрические инструменты. Типы, устройство, чтение показаний.

#### **Тема 4. Средства для измерения линейных размеров**

**Содержание темы:** Допуски, посадки, средства измерения углов и гладких конусов.

Допуски и посадки метрических резьб. Средства контроля и измерения резьб.

##### **Зачет (тест)**

1)Что такое метрология?

- а) наука об измерениях.
- б) наука о стандартах.
- в) наука о допусках и посадках.

2)Что такое квалитет?

- а) профиль поверхности.
- б) нормирование уровней точности.
- в) отклонение от формы поверхности

3)Что такое действительный размер?

- а) размер служащий началом отсчета отклонений.
- б) размер установленный при измерении.
- в) размер с припуском.

4)Для чего служит шкала – нониус?

- а) для определения внутреннего размера.
- б) для определения наружного размера.
- в) для определения дробной величины цены деления штанги.

5)Какова цена деления у гладкого микрометра?

- а) 0, 1 мм
- б) 0, 01 мм.
- в) 0, 001 мм.

6)Какие бывают посадки?

- а) посадки с зазором, с натягом, переходные.
- б) посадки с зазором.
- в) посадки с натягом.

7)Какие калибры применяются для контроля валов?

- а) калибр – пробки.
- б) калибр – скобы.
- в) калибр – шайбы.

8)Что такое полная взаимозаменяемость изделия?

- а) пригодность одного изделия вместо другого.
- б) пригодность одного изделия вместо другого с подгонкой.

- в) пригодность одного изделия вместо другого с притиркой.
- 9) Что такое цена деления шкалы?
- а) расстояние между соседними отметками.
- б) разность величин между соседними отметками шкалы.
- в) интервал деления шкалы.
- 10) Что понимается под погрешностью измерения?
- а) отклонение размера.
- б) неточность измерения.
- в) отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины.
- 11) Для каких измерений применяется штангенциркуль?
- а) только наружных размеров.
- б) для измерения наружных и внутренних размеров, а также глубин.
- в) для наружных размеров.
- 12) Сколько основных единиц содержит Международная система единиц (СИ)
- а) 5 единиц
- б) 6 единиц
- в) 7 единиц
- 13) Что означает начальное и конечное значения шкалы?
- а) наименьшее и наибольшее значения измеряемой величины.
- б) среднее значение измеряемой величины.
- в) наибольшее значения измеряемой величины.
- 14) Каким инструментом измеряют наружные и внутренние углы?
- а) угольники, угломеры, угломерные плитки.
- б) линейки.
- в) индикаторы.
- 15) Что за понятие «основной вал»? »?
- а) вал, верхнее предельное отклонение которого равно нулю.
- б) вал, среднее предельное отклонение которого равно нулю.
- в) вал, нижнее предельное отклонение которого равно нулю.
- 16) Для чего предназначена трещотка на микрометре?
- а) для быстрого вращения барабана.
- б) обеспечивает постоянное усилие на барабан.
- в) для стопора барабана.
- 17) Для проверки чего применяют щупы?
- а) для проверки профиля резьбы.

б) для проверки сложных профилей. для проверки

в) для проверки величины зазоров.

18) Какие калибры применяются для контроля отверстий?

а) калибр – пробки.

б) калибр – скобы.

в) калибр – шайбы.

19) Что за понятие «основное отверстие»?

а) вал, верхнее предельное отклонение которого равно нулю.

б) вал, среднее предельное отклонение которого равно нулю.

в) вал, нижнее предельное отклонение которого равно нулю.

20) Для проверки чего применяют шаблоны?

а) для проверки зазоров.

б) для проверки сложных профилей.

в) для проверки профиля резьбы.

21) Каким прибором определяют число оборотов деталей машин?

а) индикатор.

б) тахометр.

в) манометр.

22) Как классифицируются калибры по назначению?

а) измерительные, поверочные.

б) рабочие, приемные, контрольные.

в) гладкие, линейные.

23) Что такое нормальные условия измерений?

а) при температуре 20 градусов, давлении 760 мм. рт. ст. влажности 58%.

б) при температуре 29 градусов, давлении 840 мм. рт. ст. влажности 58%.

в) при температуре 35 градусов, давлении 670 мм. рт. ст. влажности 58%.

24) Что такое зазор?

а) положительная разность между размерами.

б) отрицательная разность между размерами.

в) нулевая разность между размерами.

25) Из каких материалов изготавливаются поверочные линейки?

а) алюминий, медь, титан.

б) сталь, чугун.

в) бронза, латунь.

26) Какова цена деления у штангенциркуля?

а) 0, 5 мм.

б) 1, 1 мм.

в) 0, 1 мм.

27) Что понимается под погрешностью измерения?

а) отклонение результата измерения от предельного значения.

б) отклонение результата измерения от номинального значения.

в) отклонение результата измерения от истинного значения.

28) Для каких работ заключается основное назначение поверочных линеек и плит?

а) для измерительных работ.

б) для контролируемых работ.

в) для лекальных, инструментальных и разметочных работ.

29) Перечислите основные части штангенциркуля.

а) штанга с делениями, неподвижная губка, подвижная рамка с подвижной губкой и винтом, нониус.

б) подвижная рамка с подвижной губкой и винтом, нониус.

в) штанга с делениями, подвижная рамка с подвижной губкой и винтом.

30) Для каких измерений применяется гладкий микрометр МК?

а) для наружных измерений.

б) для измерения наружных и внутренних размеров, а также глубин.

в) для измерения высот и выступов.

### Ответы к тесту

№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ
1	а	11	б	21	б
2	в	12	в	22	а
3	б	13	а	23	а
4	в	14	а	24	а
5	б	15	а	25	б
6	а	16	б	26	в
7	б	17	в	27	а
8	а	18	а	28	а

9	а	19	в	29	а
10	а	20	б	30	а

## Учебная программа учебной дисциплины

### «Техническая графика»

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

- читать и оформлять чертежи, схемы и графики; составлять эскизы на обрабатываемые детали с указанием допусков и посадок;
- пользоваться справочной литературой; пользоваться спецификацией в процессе чтения сборочных чертежей, схем; выполнять расчеты величин предельных размеров и допуска по данным чертежа и определять годность заданных действительных размеров;

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

основы черчения и геометрии; требования единой системы конструкторской документации (ЕСКД);

- правила чтения схем и чертежей обрабатываемых деталей; способы выполнения рабочих чертежей и эскизов

#### **Тема 1. Введение.**

**Содержание:** Чертежи и его роль в технике и на производстве. Значение графической подготовки для квалифицированного рабочего. Понятие от Единой системе конструкторской документации /ЕСКД/. Значение стандартов СЭВ. Форматы чертежей. Рамка чертежа. Основная надпись, ее форма, размеры, правила заполнения. Линии чертежа: наименование, начертание, Соотношение толщин, основное назначение. Основные сведения о размерах на чертежах. Нанесение размеров диаметров, радиусов, квадратов. Нанесение размеров углов. Условное нанесение размеров толщины и длины детали. Расположение видов на чертеже. Понятие о шероховатости поверхностей. Правила обозначения шероховатости поверхностей на чертежах

#### **Тема 2. Геометрические построения**

**Содержание:** Построение перпендикуляров, углов заданной величины; деление отрезков прямых и углов, деление окружностей на равные части. Выявление геометрических элементов в контурах деталей. Сопряжение двух пересекающихся прямых другой окружности заданного радиуса; сопряжение двух параллельных прямых другой окружности; сопряжение двух дуг дугой заданного радиуса.

#### **Тема 3. Аксонометрические и прямоугольные проекции**

**Содержание:** Сущность способа проецирования. Аксонометрические и прямоугольные проекции. Преимущества и недостатки этих способов изображений. Назначение эскизов. Последовательность выполнения эскиза.

#### **Тема 4. Сечения и разрезы.**

**Содержание:** Назначение сечений. Классификация сечений. Правила их выполнения и обозначение. Назначение разрезов. Общие сведения о разрезах. Отличие от сечения. Классификация разрезов. Правила выполнения простых полных разрезов. Расположение на чертеже. Обозначение разрезов. Местные разрезы; их назначение и правила выполнения. Соединение части вида и части разреза. Соединение половины вида и половины разреза. Основные сведения о сложных разрезах. Случаи их применения. Графические изображения материалов в сечениях.

#### **Тема 5. Рабочие чертежи деталей.**

**Содержание:** Дополнительные и местные виды. Выносные элементы: назначение, расположение, изображение и обозначение. Компонировка изображений на поле чертежа. Основные условности и упрощения изображений деталей на чертежах. Изображение резьбы на стержне и в отверстии. Изображение резьбы в разрезе. Обозначение метрических и других стандартных резьб. Правила вычерчивания резьбовых соединений крепежными деталями. Обозначения на чертежах допусков и посадок. Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки. Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей.

#### **Вопросы к зачету:**

1. Что называется эскизом детали ?
2. В чем заключается отличие эскиза изделия от рабочего чертежа ?
3. Применяется ли масштаб при выполнении эскиза ?
4. Сколько деталей может быть изображено на эскизе ?
5. Что называется рабочим чертежом изделия ?
6. Какие размеры проставляют на рабочем чертеже изделия ?
7. Требуется ли основная надпись на эскизе детали ?
8. Что называется чертежом общего вида изделия ?
9. Что называется сборочным чертежом изделия ?
10. Какие размеры проставляют на чертежах общего вида ?
11. В чем заключаются отличия чертежа общего вида от рабочего чертежа изделия ?
12. Основные правила выполнения обмера изделия.
13. Какие надписи применяются на полях чертежа общего вида ?
14. Какие надписи могут быть на полях рабочего чертежа ?

15. Где сначала проставляют номера позиций - на чертеже общего вида или в спецификации ?

### **Учебная программа учебной дисциплины «Технология обработки на металлорежущих станках»**

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

определять режим резания по справочнику и паспорту станка; рассчитывать режимы резания по формулам, находить требования к режимам по справочникам при разных видах обработки; составлять технологический процесс обработки деталей, изделий на металлорежущих станках; оформлять техническую документацию;

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

основы теории резания металлов в пределах выполняемой работы; правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка; общие сведения о проектировании технологических процессов изготовления деталей и режимов обработки; принцип базирования; порядок оформления технической документации; основные сведения о механизмах, машинах и деталях машин; наименование, назначение и условия применения наиболее распространенных универсальных и специальных приспособлений; устройство, кинематические схемы и принцип работы, правила подналадки металлообрабатывающих станков различных типов; правила технического обслуживания и способы проверки, нормы точности станков токарной, фрезерной, расточных и шлифовальной группы; назначение и правила применения режущего инструмента; углы, правила заточки и установки резцов и сверл; назначение и правила применения, правила термообработки режущего инструмента, изготовленного из инструментальных сталей, с пластинками твердых сплавов или керамическими, его основные углы и правила заточки и установки; грузоподъемное оборудование, применяемое в металлообрабатывающих цехах; основные направления автомат

#### **Тема №1 Введение.**

**Содержание:** Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой обучения по профессии. Значение отрасли и ее социально-экономическое развитие. Значение профессии и перспективы ее развития. Роль профессионального мастерства рабочего в обеспечении высокого качества выполняемых работ. Ступени профессионального и социального роста рабочего. Понятие о трудовой и технологической дисциплине, культуре труда рабочего. Ознакомление с процессом обучения.

#### **Тема №2 Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма.**

**Содержание:** Промышленно-санитарное законодательство. Органы санитарного надзора, их значение и роль в охране труда. Основные понятия о гигиене труда. Гигиенические нормативы. Рациональный режим труда и отдыха. Значение правильной рабочей позы. Режим рабочего дня. Гигиенические требования к рабочей одежде, уход за ней и правила хранения. Производственная санитария, ее задачи. Санитарно-гигиенические нормы производственных помещений. Санитарно-технические мероприятия, направленные на максимальное снижение загрязнения воздуха рабочих помещений вредными веществами. Требования к освещению помещений и рабочих мест. Виды вентиляционных устройств, правила их эксплуатации. Работа в помещениях с загазованной воздушной средой. Санитарный уход за производственными и другими помещениями. Профилактика профессиональных заболеваний и производственного травматизма. Краткая санитарно-гигиеническая характеристика условий труда на предприятии. Основные меры профилактики, влияние опасных и вредных производственных факторов на здоровье трудящихся (в соответствии со стандартом ССБТ “Опасные и вредные факторы. Классификация”). Оказание первой помощи пострадавшим и самопомощь при травмах средства и правила их применения. Правила поведения в огнеопасных местах и при пожарах.

### **Тема №3 Обработка металла резанием и режущий инструмент**

**Содержание:** Сведения об обработке металлов резанием. Процесс резания и образования стружки. Теплообразование при резании металлов. Элементы резания при обработке поверхностей. Глубина резания, частота вращения и линейная скорость при точении. Припуски на обработку. Подача, наиболее характерные величины подачи при предварительной и окончательной обработке поверхностей мягких и твердых сталей и чугуна. Общие сведения о точности обработки поверхностей. Токарные резцы, их классификация и элементы. Углы резца и их значение. Заточка резцов. Понятие о стойкости резцов. Общие сведения о сверлах, зенкерах и развертках. Принадлежности и приспособления к токарным станкам. Смазочно-охлаждающие жидкости, применяемые при обработке различных материалов. Общие требования к организации рабочего места токаря.

### **Тема №4 Основы процесса резания металлов.**

**Содержание:** Краткая историческая справка о резании металлов. Процесс образования стружки. Толщина и ширина стружки, их влияние на процесс резания. Стружкообразование при обработке хрупких, твердых и вязких материалов. Геометрия режущих инструментов. Режимы резания. Теплообразование при резании, его влияние на процесс обработки деталей. Образование нароста, его влияние на шероховатость

обрабатываемой поверхности, геометрию и стойкость резца. Пластическая деформация поверхностного слоя детали, ее значение и зависимость от инструмента и режимов резания. Геометрия токарного резца. Выбор рекомендуемых величин заднего угла по таблицам в зависимости от материала резца, детали и условной обработки. Передний угол резца. Величина переднего угла для обдирочных и чистовых резцов. Изменение углов резца в зависимости от установки его вершины относительно линии центров. Выбор величины главного и вспомогательного углов в плане. Угол наклона главной режущей кромки. Требования к материалу резца. Резцы из стали, твердых сплавов и сверхтвердых материалов. Затачивание и доводка режущих элементов резца. Понятие о стойкости режущего инструмента. Влияние смазочно-охлаждающей жидкости на стойкость инструмента, процесс резания и качество обрабатываемой поверхности; ее выбор при обработке различных материалов, расход.

Геометрические параметры режущих инструментов: сверл, зенкеров, разверток, резьбонарезного инструмента. Износ инструмента, виды и критерии износа.

Выбор геометрических параметров инструмента с учетом характера износа. Скорость резания, анализ формулы и ее компонентов. Факторы, определяющие скорость и глубину резания. Поправочные коэффициенты на фактические условия резания. Определение оптимальной скорости резания.

#### **Тема №5 Понятия о стандартизации и контроле качества деталей.**

**Содержание:** Сведения о стандартизации и контроле качества изготовленных деталей. Сущность стандартизации и ее роль в научно-техническом прогрессе. Основные понятия и определения в области стандартизации. Государственная система стандартизации. Категории стандартов и объекты стандартизации. Виды стандартов и их характеристика. Проверка мер и измерительных приборов

#### **Тема №6 Наладка токарных станков с ЧПУ**

**Содержание:** Наладка кинематических цепей приводов главного движения и подачи. Размерная наладка инструментов по позициям. Основные приемы наладки станков ЧПУ для обработки деталей в манговых патронах и оправках. Использование упоров. Последовательность работ при наладке станка для обеспечения установленных требований: по concentричности поверхности, цилиндричности, точности размеров при обработке наружных и внутренних поверхностей торцов, пазов и канавок. Наладка станков с ЧПУ для обработки конических поверхностей. Схемы наладки станка для обработки наружных и внутренних конических поверхностей широким резцом, поворотом верхнего суппорта по контуру (конусной линейке) и смещением задней бабки. Геометрические зависимости и расчетные формулы настройки станков при различных

способах обработки конических поверхностей.

Последовательность работ при наладке станка для обработки конических поверхностей. Зависимость точности параметров конической поверхности и конуса от положения вершины и режущей кромки резца относительно конуса. Расчетные режимы резания. Средства и методы контроля качества конических поверхностей и размеров конуса. Дефекты конических поверхностей и меры их предупреждения. Наладка станка для обработки фасонных поверхностей. Виды фасонных поверхностей и способы их обработки. Установка инструмента и настройка станка для обработки фасонной поверхности профильным резцом. Зависимость форм и размеров поверхности от смещения режущей кромки относительно оси симметрии. Условия работы режущего инструмента. Понятие о коррегировании профиля режущей кромки инструмента в зависимости от ее установки относительно оси детали для получения заданного контура детали. Обработка сферических поверхностей методом двух подач при помощи приспособлений со следящими устройствами; их наладка. Средства и методы контроля фасонных поверхностей. Дефекты обработки фасонных деталей и меры их предупреждения. Требования техники безопасности при наладке токарного станка с ЧПУ.

### **Тема № 7 Оснастка и приспособления для токарных станков с ЧПУ**

**Содержание:** Оснастка для металлорежущих станков. Классификация оснастки: универсальная, специальная, для обрабатываемых деталей, для инструмента. Приспособления для установки и крепления обрабатываемых деталей. Основные конструктивные элементы приспособлений: корпус, установочные, зажимные, направляющие, делительные, поворотные устройства и фиксаторы. Опорные поверхности, зажимные элементы и приводы. Требования к установке приспособлений на станках. Принцип базирования заготовок (валов, втулок, дисков, зубчатых колес, рычагов и др.) в приспособлениях. Методы установки заготовок. Базирование необработанных и предварительно обработанных заготовок в многоместных приспособлениях, их фиксирование. Универсально-сборная технологическая оснастка. Типовые конструкции приспособлений для закрепления заготовок: само центрующие патроны и планшайбы с индивидуальным приводом зажимных кулачков, цанговые, поводковые самозажимные патроны, патроны для сверл, плашек, метчиков, разверток и др. Расточные головки и способы их регулирования

## **Тема №8 Виды работ, выполняемых на токарных станках с ЧПУ**

**Содержание:** Методы обработки цилиндрических поверхностей. Сверление и рассверливание отверстий. Сверла, их разновидности, конструкции, способы установки и крепления. Геометрия режущих инструментов. Контроль заточки режущих граней. Процесс и режимы сверления цилиндрических отверстий. Рассверливание особенности работы инструмента. Приемы и режимы сверления центровых отверстий. Центровочные сверла. Зенкерование отверстий, назначение и применение. Зенкеры, их конструкции и установка. Форма и геометрия режущих инструментов. Приемы растачивания сквозных и глухих цилиндрических отверстий. Режимы резания. Назначение развертывания. Развертки, их виды, конструкции. Требования к точности установки. Припуски на развертывание. Режимы резания. Процесс развертывания цилиндрических отверстий. Вытачивание канавок в отверстиях, назначение последних, применяемые резцы. Основные дефекты при обработке цилиндрических отверстий, меры предупреждения дефектов. Методы и средства контроля цилиндрических отверстий. Обработка наружных цилиндрических поверхностей.

Типовые детали цилиндрической формы. Методы обработки точением наружных цилиндрических поверхностей. Способы установки заготовок в 3-х кулачковом патроне, устройство патрона. Способы установки заготовок в центрах.

Технические требования к центровым отверстиям. Поводковые устройства. Упоры и их назначение. Условия применения люнетов. Резцы проходные и подрезные. Геометрия режущих элементов в зависимости от обрабатываемого материала. Способы установки резцов. Припуски на обработку и режимы резания при окончательном точении наружных цилиндрических поверхностей. Подрезание уступов. Методы обработки торцевых поверхностей. Направление движения резца и отвода стружки. Условия обеспечения цилиндричности и плоскостности обрабатываемых поверхностей. Применение смазочно-охлаждающих жидкостей. Режимы резания при точении цилиндрических поверхностей из различных материалов. Точение канавок и отрезание. Процесс отрезания, режимы резания. Формы и геометрические параметры резцов. Методы отрезания сплошных и пустотелых заготовок. Обработка ступенчатых валов, схемы обработки. Основные дефекты наружных цилиндрических и торцевых поверхностей и меры предупреждения дефектов. Методы и средства контроля обработанных поверхностей. Обработка резьбовых поверхностей. Правая и левая резьбы. Профиль метрической, трубной и дюймовой цилиндрической резьбы.

Трапецеидальная, упорная, прямоугольная и полукруглая резьбы. Элементы профиля стандартизованной резьбы. Диаметры отверстий и стержней заготовок для работы резцом. Резцы, их геометрические параметры и способы установки. Настройка кинематической цепи станка для нарезания резьбы резцом. Определение передаточного отношения и подбор сменных зубчатых колес. Условия сцепляемости зубчатых колес. Проверка правильности подбора сменных зубчатых колес при нарезании метрической, дюймовой и модульной резьбы на станке в зависимости от заданной погрешности. Схемы образования впадин при нарезании треугольной, прямоугольной и трапецеидальной резьбы. Режимы резания при нарезании резьбы резцами. Режимы резания при нарезании резьбы резцами. Многозаходные резьбы. Настройка кинематической цепи станка на нарезание многозаходной резьбы. Способы деления на заходы. Применение смазочно-охлаждающей жидкости при нарезании резьбы. Дефекты резьбы, их причины и меры предупреждения. Нарезание крепежной резьбы. Типовые изделия с крепежной резьбой. Основные элементы резьбы. Виды и профили резьбы. Требования стандартов на крепежную резьбу. Методы нарезания крепежной резьбы метчиками и плашками на станке. Применение приспособлений. Таблицы диаметров стержней и отверстий под нарезание резьбы. Метчики и плашки, их конструкция, способы затачивания. Резьбонакатные плашки и резьбонарезные головки, их конструкции и применение. Требования к установке резьбонарезного инструмента. Процесс нарезания крепежной резьбы. Методы и средства контроля резьбы. Основные дефекты резьбы и меры предупреждения дефектов. Обработка деталей сложной геометрической формы. Способы установки деталей со сложной геометрической формой на токарных станках. Технологическая оснастка для установки этих деталей. Обработка деталей в четырехкулачковом патроне. Детали, обрабатываемые в патронах с индивидуальным приводом зажимных кулачков. Способы установки, выверки и закрепления заготовок. Выборы опорных и зажимных кулачков в зависимости от формы заготовок. Обработка деталей на планшайбе. Выверка рабочей поверхности на планшайбе. Способы установки, выверки и закрепления деталей. Прихваты и опорные планки. Комплекты зажимных болтов и гаек стоек-упоров. Выверка установки заготовки по рейсмусу и индикатору. Правила размещения крепежных и опорных элементов при закреплении заготовок на планшайбе.

Уравновешивание дисбалансной заготовки противовесами и установка фиксаторов при обработке партии деталей несимметричной формы. Методы

размещения на планшайбе нескольких деталей для одновременной обработки. Обработка деталей на угольниках. Разновидности, устройство и применение угольников. Детали, обрабатываемые на угольниках. Установка угольников на планшайбах. Установка и закрепление тонкостенных втулок (гильз). Обработка деталей в люнетах. Подвижные и неподвижные люнеты, их применение. Способы подготовки заготовок для установки в люнетах. Подготовка опорной шейки и муфт. Расчет расстояния между люнетами при обработке длинных деталей. Обработка торцевых и внутренних поверхностей с установкой деталей в неподвижных люнетах.

#### **Тема №9 Основы технической эксплуатации металлорежущих станков с ЧПУ.**

**Содержание:** Основы технической эксплуатации металлорежущих станков. Система обслуживания, функции оператора по обслуживанию станка. Уход за станками. Проверка и смена смазочно-охлаждающей жидкости. Типовые неисправности оборудования и приспособлений, их устранение. Операции наладки и под наладки узлов токарных станков. Сведения о нормах точности станков. Инструменты и приборы, применяемые при проверке станков на точность. Требования к установке станков на фундамент. Регламентированное техническое обслуживание станков. Периодичность и виды профилактических работ. Понятие о технической диагностике состояния токарного станка. Требования техники безопасности при работах на металлорежущих станках.

#### **Тема №10 Обработка металла резанием и режущий инструмент.**

**Содержание:** Сведения об обработке металлов резанием. Процесс резания и образования стружки. Теплообразование при резании металлов. Элементы резания при обработке поверхностей. Глубина резания, частота вращения и линейная скорость при точении. Припуски на обработку. Подача, наиболее характерные величины подачи при предварительной и окончательной обработке поверхностей мягких и твердых сталей и чугуна. Общие сведения о точности обработки поверхностей. Токарные резцы, их классификация и элементы. Углы резца и их значение. Заточка резцов. Понятие о стойкости резцов. Общие сведения о сверлах, зенкерах и развертках. Принадлежности и приспособления к токарным станкам. Смазочно-охлаждающие жидкости, применяемые при обработке различных материалов. Общие требования к организации рабочего места токаря.

#### **Тема №11. Оснастка и приспособления для фрезерных станков с ЧПУ.**

**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 №12 Виды работ, выполняемых на фрезерных станках с ЧПУ.**

**Содержание:** Понятие о рабочем месте. Основное оборудование рабочего места фрезеровщика. Состав вспомогательного оборудования и оснащения рабочего места. Требования к организации рабочего места. Операции, выполняемые фрезеровщиком перед началом работы, во время и по окончании работы. Основные условия организационного обслуживания рабочего места. Порядок проверки работы станка на холостом ходу.

Правила технического обслуживания фрезерного станка. Порядок подготовки станка к работе. Назначение смазывания трущихся частей станка, применяемые смазочные материалы, их свойства. Схемы и режимы смазывания. Назначение и свойства охлаждающих жидкостей. Работы, выполняемые после окончания смены.

Возможные неисправности станка, их признаки, причины, способы выявления и устранения. Правила удаления стружки с детали, станка.

Применяемые индивидуальные защитные приспособления. Безопасность труда при техническом обслуживании станка.

### **Тема №13 Наладка фрезерных станков**

**Содержание:** Назначение, устройство станков, порядок работы на фрезерных станках с ЧПУ. Применяемый режущий инструмент, виды и формы, обрабатываемых заготовок.

Способы одновременной обработки группы заготовок.

### **Тема №14 Обработка металла резанием и режущий инструмент**

**Содержание:** Сведения об обработке металлов резанием. Процесс резания и образования стружки. Теплообразование при резании металлов. Элементы резания при обработке поверхностей. Глубина резания, частота вращения и линейная скорость при точении. Припуски на обработку. Подача, наиболее характерные величины подачи при предварительной и окончательной обработке поверхностей мягких и твердых сталей и чугуна. Общие сведения о точности обработки поверхностей. Токарные резцы, их классификация и элементы. Углы резца и их значение. Заточка резцов. Понятие о стойкости резцов. Общие сведения о сверлах, зенкерах и развертках. Принадлежности и приспособления к токарным станкам. Смазочно-охлаждающие жидкости, применяемые при обработке различных материалов. Общие требования к организации рабочего места токаря.

**Вопросы к зачету:**

1. Классификация металлорежущих станков.
2. Режим резания.
3. Движения при обработке на металлорежущих станках с ЧПУ.
4. Передачи металлорежущих станков и их передаточные отношения.
5. Механизмы металлорежущих станков с ЧПУ.
6. Назначение механизма перебора в токарном станке с ЧПУ.
7. Назначение механизма Нортон в токарном станке с ЧПУ .
8. Виды реверсирования, применяемые в металлорежущих станках с ЧПУ.
9. Какой вид реверса применяется в станке TL-1.
10. Структура токарного станка с ЧПУ.
11. Назначение шпинделя токарного станка с ЧПУ.
12. Назначение коробки скоростей токарного станка с ЧПУ.
13. Назначение коробки подач токарного станка с ЧПУ.
14. Что такое подача при токарной обработке.
15. Что совершает главное движение и движение подачи при токарной обработке.
16. Назначение ходового винта в токарном станке с ЧПУ.
17. Назначение фартука токарного станка с ЧПУ.

18. Назначение продольного суппорта токарного станка с ЧПУ.
19. Назначение поперечного суппорта токарного станка с ЧПУ.
20. Назначение задней бабки токарного станка с ЧПУ.
21. Способы крепления заготовок на токарного станка с ЧПУ.
22. Какой способ крепления заготовки самый точный и в чём он состоит.
23. Что такое люнет и когда он используется.
24. Способы обработки конических поверхностей на токарного станка с ЧПУ.

### **Учебная программа учебной дисциплины**

#### **«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 труда. 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 Ознакомление с оборудованием мастерской и устройством токарного станка с ЧПУ**

**Содержание:** Устройство и принцип работы станков с ЧПУ. Классификация и применение станков с ЧПУ. Основные узлы и системы токарных станков, приводы, система смазки. Правила управления станками с ЧПУ. Классы систем ЧПУ. Органы управления станком с ЧПУ.

#### **Тема №4. Обработка наружных цилиндрических и торцевых поверхностей**

**Содержание:** Обработка гладких и ступенчатых валов в самоцентрирующем 3-х кулачковом патроне, с поджатием центра . Резцы, применяемые для обработки, правила их установки. Настройка станка на режим работы. Контроль качества обрабатываемых изделий. Соблюдение техники безопасности. Организация рабочего места Обработка торцевых поверхностей с продольной и поперечной подачи. Подрезание уступов.

Резцы, применяемые при работе. Приемы настройки станка на режимы резания. Контроль качества изготавливаемого изделия. Правила техники безопасности. Организация рабочего места. Способы вытачивания канавок и отрезания. Правила установки резцов относительно оси детали. Резцы, применяемые при вытачивании канавок и отрезании, их отличие.

#### **Тема № 5 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 центrovания. Назначение центrovания деталей. Характеристика центrovочных сверл. Приспособления для крепления сверл на станке. Приемы центrovания. Настройка станка на режим резания. Контроль качества. Техника безопасности.

#### **Тема №6 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 №7 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 №8 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 технологию 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 труда. 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 Ознакомление с оборудованием мастерской и устройством фрезерных станков с ЧПУ**

**Содержание:** Ознакомление с устройством фрезерного станка с ПУ. Изучение инструкции по эксплуатации станка с ПУ. Уход за рабочим местом. Ознакомление с устройством пульта управления фрезерным станком с ПУ. Управление рабочими органами станка в ручном и автоматическом режимах. Подналадка отдельных узлов и механизмов фрезерного станка с ЧПУ.

#### **Тема №4 Практическое изучение устройства фрезерных станков с ЧПУ и их обслуживания**

**Содержание:** Типы фрезерных станков и их технические характеристики. 1. Виды погрешностей станков, производительность и надёжность металлообрабатывающих станков. Правила эксплуатации металлообрабатывающих станков. Выполнение работ по настройке и наладке металлообрабатывающих станков фрезерной группы. Устройства для замены деталей на станках с ЧПУ. Магазины режущих инструментов. Механизмы автоматической смены инструментов. Устройства для транспортирования стружки из рабочей зоны станков с ЧПУ. Гидравлические приводы, механические узлы станков. Неисправности. Смазочная система. Физические свойства масел в гидравлических системах станков механические узлы и с ЧПУ.

#### **Тема №5 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 №6 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 №7 Фрезерование уступов, пазов, канавок**

**Содержание:** Уступы и выступы. Типы пазов по форме. Паза 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 №8 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 копиям. Порядок установки заготовки в приспособлении. Процесс фрезерования. Виды дефектов, меры их предупреждения.

### **Тема №9 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.

## Учебная программа учебной дисциплины

### Учебная практика - 40 часов

	Учебная практика	40
№ 1	Вводное занятие	2
№ 2	Опасные и вредные факторы, требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности при выполнении работ на токарных и фрезерных станках с ЧПУ	2
№ 3	Рассчитывать режимы резания по формулам, справочникам и паспорту станка	2
№ 4	Редактировать управляющую программу. Протестировать программу обработки на дисплее	2
№ 5	Ввести и вывести управляющие программы и плановые программы для составления управляющих программ.	2

	Возобновить обработку детали по программе после останова и ее сброса.	
№ 6	Подобрать режущий инструмент. Подобрать блоки, державки и другие. Приспособления для закрепления режущего инструмента.	2
№ 7	Определить степень работоспособности приспособления, режущего и контрольно – измерительного инструмента методом визуального осмотра, проверить на точность, определить геометрические параметры резца	2
№ 8	Установить инструменты в револьверную головку, его регистрировать. Определять вылет инструмента вручную и автоматически. Устанавливать корректоры инструмента. Выполнить коррекцию инструмента.	2
№ 9	Установить и закрепить технологическую оснастку на станке. Установить и закрепить заготовку. Настраивать контрольно- измерительный инструмент для выверки заготовок.	2
№ 10	Управлять работой станка с помощью пульта управления для настройки устройств ЧПУ	2
№ 11	Устанавливать смещение нулевой точки	2
№ 12	Устанавливать программы носители с оперативным программным управлением	2
№ 13	Задавать подготовительные и вспомогательные функции	2
№ 14	Устанавливать ручной режим с главного пульта и с помощью импульсной ручки	2
№ 15	Устанавливать автоматический режим: выбор управляющих и плановых программ, их запуск, останов и сброс	2
№ 16	Комплексная проверочная работа Зачет Обработка детали средней сложности на токарных станках с ЧПУ.	5
№ 17	Комплексная проверочная работа Зачет Обработка детали средней сложности на фрезерных станках с ЧПУ.	5

Оценивание результатов учебной 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»

## Производственная практика – 110 часов

### Виды работ

- Анализ исходных данных для выполнения токарной обработки поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 8-11-му качеству на универсальных токарных станках
- Настройка и наладка токарного станка с ЧПУ для обработки поверхностей заготовок простых деталей с точностью размеров по 8-11-му качеству
- Выполнение технологических операций точения наружных и внутренних поверхностей простых деталей с точностью размеров по 8-11-му качеству 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 качеству 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 качеству
- Выполнение технологических операций точения наружных и внутренних поверхностей сложных деталей с точностью размеров по 12-14-му качеству 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 качеству 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 качеству
- Выполнение технологической операции фрезерования поверхностей простых деталей с точностью размеров по 8-11-му качеству 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 качеству 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 качеству
- Выполнение технологической операции фрезерования поверхностей
- заготовок сложных деталей с точностью размеров по 12-14-му
- качеству 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 трапецеидальной резьбы резцами на токарных станках с ЧПУ

- Настройка и наладка токарного станка с ЧПУ для нарезания наружной и внутренней однозаходной треугольной, прямоугольной и трапецеидальной резьбы резцами
- Выполнение технологических операций нарезания наружной и внутренней однозаходной треугольной, прямоугольной и трапецеидальной 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: «Крепежное изделие»

Изготовить: «Диск»

Изготовить: «Фланец»

Изготовить: «Коническая пробка»

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

##### **4.1. Кадровое обеспечение реализации программы**

Реализация основной программы профессионального обучения профессиональной переподготовки 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.

### **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-е изд.): 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.miramerebeach.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 3 разряд по

результатам профессионального обучения и выдается свидетельство по профессии рабочего, должности служащего.

