

«УТВЕРЖДАЮ»

Начальник управления персоналом

 / О.А. Власова

«26» 10 2022г.



**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**  
программа профессиональной подготовки по профессиям  
рабочих, должностям служащих

Профессия - Оператор станков с программным управлением 2-3 разряда

Код профессии – 16045

ФГУ «ЦАГИ»  
г. Жуковский

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основная программа профессионального обучения – программа профессиональной подготовки рабочих, служащих по профессии «Оператор станков с программным управлением» 2-3 разряда (далее - Программа) разработана в соответствии с требованиями Федерального закона Российской Федерации от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ориентирована на требования Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (выпуск 2, раздел «Механическая обработка металлов и других материалов»).

Программа содержит квалификационную характеристику, учебный план, календарный учебный график, тематические планы и программы по специальной технологии и производственному обучению, а также тематические планы общетехнического курса. В конце сборника приведен список рекомендуемой литературы, примерные экзаменационные билеты.

**Цель программы** - освоение новых компетенций по профессии «Оператор станков с программным управлением» 2-3 разряда, необходимых для профессиональной деятельности.

**Категория обучаемых** - лица в возрасте от 18 лет, имеющие среднее общее образование.

**Продолжительность (трудоемкость) обучения** – 450 часов.

**Режим занятий** – 6-8 академических часов в день. Срок обучения – 3 месяца.

**Форма обучения** – очная (с отрывом от производства).

**Планируемые результаты обучения:** обучаемый должен уметь самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой профессии «Оператор станков с программным управлением» 2-3 разряда.

Квалификационные характеристики составлены в соответствии с действующим Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих (выпуск 2, раздел «Механическая обработка металлов и других материалов»).

В процессе обучения особое внимание должно быть обращено на необходимость прочного усвоения и выполнения всех требований и правил безопасности труда.

**Организационно-педагогические условия реализации программы:**

Обучение может проводиться как групповым, так и индивидуальным методами. Практическое (производственное) обучение проводится на предприятии. В процессе обучения особое внимание должно быть обращено на необходимость прочного усвоения и выполнения всех требований и правил безопасности труда. Даты обучения определяются при наборе группы на обучение или при организации обучения в индивидуальном порядке. Программа предусматривает промежуточную аттестацию в виде зачета по предмету «Материаловедение. Допуски, посадки и технические измерения». Количество часов, отводимое на изучение отдельных тем программ, последовательность их изучения в случае необходимости разрешается изменять при условии, что программы будут выполнены полностью по содержанию и общему количеству часов.

Программой предусматриваются информационные, проблемные, диалоговые лекции, а также практические занятия.

По окончании обучения каждый обучаемый сдает квалификационный экзамен. Лицам, успешно освоившим основную программу профессионального обучения и прошедшим итоговую аттестацию, выдаются документы о квалификации, форма которых установлена институтом.

**Материально-техническое обеспечение реализации программы:**

- учебный кабинет, оснащённый столами для обучающихся, стульями, классной доской, рабочим столом преподавателя;

- участок станков с ЧПУ цеха с оборудованием.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА  
рабочих по профессии «Оператор станков с программным управлением» на 2-3 разряд

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

**Профессия** - оператор станков с программным управлением

**Квалификация** – 2-3-й разряд

Оператор станков с программным управлением 2-3-го разряда **должен знать:**

- принцип работы обслуживаемых станков с программным управлением;
- правила управления обслуживаемого оборудования;
- наименование, назначение, устройство и условия применения наиболее распространенных приспособлений, режущего, контрольно-измерительных инструментов;
- признаки затупления режущего инструмента;
- наименование, маркировку и основные механические свойства обрабатываемых материалов;
- основы гидравлики, механики и электротехники в пределах выполняемой работы;
- условную сигнализацию, применяемую на рабочем месте;
- назначение условных знаков на панели управления станком;
- правила установки перфолент в считывающее устройство;
- способы возврата программоносителя к первому кадру;
- систему допусков и посадок, качества и параметры шероховатости;
- назначение и свойства охлаждающих и смазывающих жидкостей;
- правила чтения чертежей обрабатываемых деталей.
- устройство отдельных узлов обслуживаемых станков с программным управлением и особенности их работы;
- работу станка в автоматическом режиме и в режиме ручного управления;
- назначение и условия применения контрольно-измерительных инструментов и приборов;
- конструкцию приспособлений для установки и крепления деталей на станках с программным управлением;
- системы программного управления станками;
- технологический процесс обработки деталей;
- систему допусков посадок;
- качества и параметры шероховатости;
- организацию работ при многостаночном обслуживании станков с программным управлением;
- правила чтения чертежей обрабатываемых деталей и программы по распечатке;
- начало работы с различного основного кадра;
- причины возникновения неисправностей станков с программным управлением и способы их предупреждения.

Оператор станков с программным управлением 3-го разряда **должен уметь:**

- вести с пульта управления процесс обработки простых деталей по 12 – 14-му качествам на налаженных станках с программным управлением с одним видом обработки;
- устанавливать и снимать детали после обработки;
- наблюдать за работой систем обслуживаемых станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп;
- проверять качество обработки деталей контрольно-измерительным инструментом и визуально;

- подналадивать отдельные простые и средней сложности узлы и механизмы под руководством оператора более высокой квалификации.
- вести процесс обработки с пульта управления средней сложности и сложных деталей по 8 - 11 -му квалификациям с большим числом переходов на станках с программным управлением и применением трех и более режущих инструментов;
- контролировать выход инструмента в исходную точку и корректировка его;
- заменять блоки с инструментом;
- контролировать обработку поверхности деталей контрольно-измерительными приборами и инструментами;
- устранять мелкие неполадки в работе инструмента и приспособлений;
- выполнять подналадку отдельных простых и средней сложности узлов и механизмов в процессе работы.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
 для профессиональной подготовки рабочих по профессии «Оператор станков  
 с программным управлением» на 2-3 разряд

№ п/п	Темы	Количество часов			Форма контроля
		лекции	практика	самостоятельная работа	
<b>1</b>	<b>Теоретическое обучение</b>				
1.1	Материаловедение. Допуски, посадки и технические измерения	28	-	6	зачет
1.2	Чтение чертежей	6	4	-	-
1.3	Электротехника	10	-	-	-
1.4	Сведения из технической механики, гидравлики и автоматики	10	-	-	-
1.5	Специально технология	78	-	-	-
<b>2</b>	<b>Производственное обучение</b>	2	98	200	-
	Квалификационный экзамен	-	-	8	экзамен
	<b>ИТОГО</b>	134	102	214	
		450			

**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

№ п/п	Разделы	Недели												Всего часов
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		Количество часов в неделю												
1	Теоретическое обучение	37	35	35	35	-	-	-	-	-	-	-	-	142
2	Производственное обучение	-	-	-	-	40	40	40	40	40	40	40	20	300
3	Квалификационный экзамен	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8
	<b>ИТОГО</b>	37	35	35	35	40	40	40	40	40	40	40	28	450

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА  
ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Тематический план

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов
1	Материаловедение. Допуски, посадки и технические измерения	34
2	Чтение чертежей	10
3	Электротехника	10
4	Сведения из технической механики, гидравлики и автоматики	10
5	Специальная технология	
5.1	Процесс резания металлов и режущий инструмент	14
5.2	Устройство металлорежущих станков с программным управлением	16
5.3	Технологический процесс обработки деталей на станках с программным управлением	20
5.4	Оборудование рабочего места оператора станков с ЧПУ, обслуживание и настройка станков с программным управлением	22
5.5	Охрана труда	6
	ИТОГО	142

ПРОГРАММА

**Тема 1. Материаловедение. Допуски, посадки и технические измерения**

Введение. Металлы и сплавы. Стали. Чугуны. Цветные металлы и их сплавы. Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов. Твердые сплавы, минералогические и порошковые материалы. Защита металлов от коррозии. Неметаллические материалы. Путь повышения эффективности конструктивных материалов.

Точность обработки деталей и факторы, влияющие на нее. Допуски, отклонения, посадки, зазоры, натяги. Поле допуска, определение поле допуска (величина допуска, его расположение относительно номинального размера). Номинальное, действительное и предельные размеры (наибольшее, наименьшее). Предельные размеры и величина интервала между ними. Предельные отклонения- верхние, нижние, действительные.

Система вала и система отверстия, сущность и назначение этих систем. Единая система допусков и посадок СЭВ (ЕСДП СЭВ), ее особенности. Шероховатость поверхности, ее влияние на эксплуатационные показатели изделий. Волнистость поверхности (совокупность периодически повторяющихся неровностей). Степень точности (кавалитеты) и частота обработки.

Технические средства измерений. Три основных группы средств технических измерений: меры, калибры, универсальные измерительные приборы и инструменты.

Инструменты и приборы для линейных и угловых измерений. Штангенинструменты: штангенциркуль, штангенглубомер, штангенрейсмус и др. Предъявляемые к ним требования.

Микрометрические инструменты: микрометр, микрометрический нутромер, микрометрический глубомер и др. Устройство, назначение, правила пользования.

Приборы рычажного типа: зубчатые, рычажно-зубчатые и др. Принцип действия рычажно-механических приборов, устройство, назначение.

Индикаторы, типы, устройство, правила применения. Приемы проверки индикаторов.

Основные метрологические показатели измерительных приборов: интервал делений, цена деления (значение измеряемой величины, соответствующее одному делению шкалы), пределы показания шкалы, пределы измерения прибора.

Технические измерения. Методы измерения: абсолютный, относительный, контактный, безконтактный, дифференциальный, метод совпадений и др.

Абсолютные и относительные измерения (измерения диаметра вала микрометром, индикатором). Погрешности измерений и погрешности показаний прибора.

## **Тема 2. Чтение чертежей**

Единая система конструкторской документации (ЕСКД), ее оформление. Виды конструкторских документов, их определение, обозначение.

ГОСТы и стандарты СЭВ, устанавливающие правила выполнения и оформления чертежей. Форматы, масштабы, линии, основная надпись чертежа. Нанесение и чтение размеров на чертежах. Условные обозначения на чертежах допусков, посадок, степеней точности (квалитетов), шероховатости поверхности, термической и химико-термической обработки.

Эскиз детали, правила его выполнения. Выполнение чертежа детали по ее эскизу.

Классификация резьб. Изображение и обозначение резьб и резьбовых соединений. Соединения: заклепочные, шпоночные, штифтовые, сварные.

Чертежи цилиндрических и конических зубчатых колес. Чертежи червячных колес. Чертежи зубчатых реек. Передатки, их изображение на чертежах. Чертежи пружин. Сборочные чертежи. Спецификация, ее назначение, форма. Чтение сборочного чертежа, порядок чтения. Чертежи, схемы случаи их применения, вид схем.

## **Тема 3. Электротехника**

Основные сведения об электрическом токе.

Электрические цепи. Электротехнические устройства. Электропривод и аппаратура электрического управления.

Производство, распределение и использование электроэнергии.

## **Тема 4. Сведения из технической механики, гидравлики и автоматики**

Основные сведения из технической механики. Понятие о механизмах и машинах. Детали машин, их классификация.

Виды соединений и их применение. Общие понятия о передачах между валами.

Сведения из гидравлики. Основные понятия гидростатики. Гидропривод. Насосы.

## **Тема 5. Специальная технология**

### **5.1 Процесс резания металлов и режущий инструмент**

Общие сведения об обработке металлов резанием. Сущность обработки металлов резанием. Современные направления развития науки о резании металлов. Основные действия, необходимые для осуществления процесса резания.

Основные сведения о процессе резания и его элементах: глубина, скорость, подача, ширина, толщина, площадь поперечного сечения среза и понятие о выборе режимов резания.

Физические основы процесса резания, стружкообразование, типы стружек. Нарост, его влияние на процесс резания. Наклеп. Факторы, влияющие на качество обработанной поверхности (точность и шероховатость поверхности). Силы резания и крутящего момента. Теплообразование при резании. Управление теплового баланса. Факторы, влияющие на температуру резания. Способы повышения стойкости инструмента. Смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ), применяемые при обработке, их состав и правила выбора. Способы подвода СОЖ в зону резания.

Режущий инструмент, применяемый при основных способах обработки металлов резанием (точении, сверлении, фрезеровании, строгании и шлифовании), их краткая характеристика и конструктивные особенности.

Общие сведения о резце и его геометрии. Работа клина, как основы любого режущего инструмента. Основные части и элементы режущего инструмента. Его углы и их значения.

Нормали режущего инструмента.

Токарные резцы, их разновидности. Материал для изготовления резцов.

Конструкции резцов и их изготовление. Конструктивные особенности резцов для станков с ЧПУ.

Формы поверхностей и размеры. Правила и приемы затачивания и доводки резцов. Контроль геометрии резцов после затачивания.

Сверла и их разновидности. Материал для изготовления сверл. Конструкции сверл, их изготовление. Сверла, оснащенные пластинами из твердых сплавов, их применение. Правила затачивания сверл. Контроль после затачивания.

Фреза – многолезвийный режущий инструмент. Основные типы фрез. Разновидности зубьев фрез. Основные части, поверхности и кромки фрез; геометрия фрезы. Материал для изготовления фрез. Конструкции сборных фрез и их изготовление. Затачивание и доводка режущих кромок фрез. Фрезы с твердосплавными пластинами; их особенности и применение.

Конструктивные особенности фрез, применяемых на станках с ЧПУ.

Основные типы зенкеров, разверток, метчиков и другого резьбонарезного инструмента: их устройство и область применения.

Абразивный инструмент. Материал для изготовления абразивного инструмента. Шлифовальные круги, их геометрия и размеры. Маркировка шлифовальных кругов (величина шлифзерна, твердость, связка, геометрические размеры).

Алмазный инструмент. Особенности алмазного инструмента, область применения. Маркировка алмазного инструмента.

## **5.2 Устройство металлорежущих станков с программным управлением**

Общие сведения о металлорежущих станках и их классификация (по специализации, по точности, по массе, по виду выполняемых работ и применяемых режущих инструментов). Условные обозначения моделей серийно выпускаемых станков.

Понятие об устройстве и принципе работы металлорежущих станков. Типовые детали и механизмы станков: приводы, станины и направляющие, шпиндели, коробки передач, их конструктивные особенности и назначение.

Металлорежущие станки с программным управлением, их особенности, назначение, общее устройство и применение. Классификация станков по принципам программного управления, виду основной обработки, количеству совмещенных технологических операций и способу смены инструмента.

Числовое программное управление станками. Структурная схема системы ЧПУ. Управляющая программа (УП) и ее назначение. Информация в УП. Виды программноносителей и способы кодирования информации на программноносителе. Считывание информации с УП.

Токарная группа станков с ЧПУ. Конструктивные особенности и узлы токарных станков с программным управлением.

Точность токарных станков с ЧПУ и ее обеспечение. Органы управления и настройка токарного станка. Приспособления для закрепления деталей при обработке. Оснастка для токарных станков с ЧПУ.

Техническое обслуживание токарных станков с ЧПУ. Основные требования по обслуживанию токарных станков с ЧПУ. Примеры обработки по программе. Возможные неисправности в работе станков, их устранение.

Правила безопасности труда при эксплуатации токарных станков с программным управлением.

Фрезерная группа станков с программным управлением. Конструктивные особенности фрезерных станков с программным управлением. Автоматизация формообразующих движений. Контурные и прямоугольные системы программного управления.

Точность фрезерных станков с программным управлением.

Приспособления для закрепления деталей при фрезеровании и их установка на станке. Технологические спутники – оснастка, повышающая производительность труда и снижающая



себестоимость продукции. Особенности режущего инструмента и технологическая оснастка для его закрепления на фрезерных станках с программным управлением.

Особенности гидропривода фрезерных станков с программным управлением.

Правила обслуживания, наладка и настройка фрезерных станков с программным управлением. Основные требования по обслуживанию, возможные неисправности и их устранение.

Правила безопасности труда при эксплуатации фрезерных станков с программным управлением. Сверлильно-расточная группа станков с ЧПУ. Особенности обработки на станках сверлильно-расточной группы. Элементы программного управления в вертикально-сверлильных станках. Компоновка радиально-сверлильного станка с программным управлением и его конструктивные особенности. Инструментальный стеллаж.

Программное управление в расточных станках. Основные неисправности в работе станков с ЧПУ данной группы и меры по их предупреждению и устранению.

Правила безопасности труда при эксплуатации станков сверлильно-расточной группы с программным управлением.

Многооперационные станки с ЧПУ (типа обрабатывающий центр). Основные особенности станков для многооперационной обработки. Конструктивные особенности и узлы многооперационных станков с ЧПУ.

### **5.3 Технологический процесс обработки деталей на станках с программным управлением**

Технологический процесс обработки деталей. Понятие о структуре и проектировании технологического процесса при работе на металлорежущих станках с ПУ: операции, установки, переходы, проходы и позиции; их особенности. Характеристика принципиально нового элемента технологического процесса, в отличие от станков с ручным управлением – числовой управляющей программы.

Технологическая документация, ее формы, назначение и содержание. Соблюдение технологической дисциплины. Способы и особенности базирования заготовок на станке с программным управлением. Применение специальной технологической оснастки к станкам с программным управлением, вызванное особенностями технологии обработки.

Особенности управления процессом обработки на станках с программным управлением, исходя из требований при обработке простых деталей, по 12 – 14 квалитетам.

Требование к организации труда операторов на рабочем месте.

Возможные виды брака при данном технологическом процессе и его причины. Способы предупреждения и устранения брака при ведении обработки на станках с ЧПУ. Организация технического контроля на предприятии.

### **5.4 Оборудование рабочего места оператора станков с ЧПУ, обслуживание и настройка станков с программным управлением**

Рабочее место оператора станков с ЧПУ. Состав основного и вспомогательного оборудования и оснащения рабочего места. Требования к организации рабочего места. Функции и действия станочника перед началом работы, во время и по окончании. Порядок обслуживания и настройки станков с ЧПУ.

Порядок подготовки станка к работе. Внешний осмотр станка. Проверка состояния направляющих, зажимов подвижных исполнительных органов, пульта управления и других узлов.

Проверка системы смазывания станка. Проверка правильности перемещения исполнительных органов от переключателей и кнопок ручного управления на всех режимах.

Проверка лентопротяжного механизма пульта УЧПУ. Установка ленты с УП.

Проверка станка в автоматическом режиме без обработки заготовки. Последовательность установки заготовки и режущего инструмента. Возможные элементы подналадки станка.

Правила пуска станка.

Работы, выполняемые после смены. Уход за гидросистемой, системами смазывания и подачи СОЖ.

Возможные неисправности станков с ЧПУ, их признаки, причины, способы выявления и устранения.

Применяемые индивидуальные защитные приспособления. Безопасность труда при обслуживании и настройке станков с ЧПУ.

### 5.5 Охрана труда

Безопасность труда. Основы законодательства о труде. Правила и нормативные документы по безопасности труда. Органы надзора за охраной труда. Ответственность рабочих за невыполнение правил безопасности труда и трудовой дисциплины. Инструкции по безопасности труда. Правила поведения на территории и в цехах предприятия. Основные причины травматизма на производстве. Меры безопасности при работе оператора на станках с программным управлением.

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.

## 2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

### Тематический план

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов
1	Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии. Ознакомление с предприятием, рабочим местом оператора станков с ПУ и видами выполняемых работ	2
2	Обучение приемам выполнения работ на металлорежущих станках с ручным управлением	98
3	Самостоятельное выполнение работ оператора станков с программным управлением 2-3 разряда	200
4	Квалификационный экзамен	8
	ИТОГО	308

### ПРОГРАММА

#### **Тема 1. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии. Ознакомление с предприятием, рабочим местом оператора станков с ПУ и видами выполняемых работ**

Организация службы безопасности труда на предприятии. Типовая инструкция по безопасности труда. Инструктаж по безопасности труда. Требования безопасности труда на рабочем месте оператора станков с программным управлением. Ознакомление с причинами и видами травматизма. Меры предупреждения травматизма.

Пожарная безопасность. Пожарная сигнализация. Причины загорания и меры по их устранению. Правила пользования огнетушителями. Правила пользования электроприборами и другим электрооборудованием. Защитное заземление оборудования.

Ознакомление обучающихся с режимом работы, формами организации труда и правилами внутреннего распорядка, порядком получения и сдачи инструмента и

приспособлений. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой производственного обучения в учебной мастерской. Ознакомление обучающихся со структурой механического цеха, оснащенного станками с ЧПУ и рабочим местом оператора станков с программным управлением. Ознакомление с оборудованием, инструментом и приспособлениями, применяемыми в процессе выполнения станочных работ.

## **Тема 2. Обучение приемам выполнения работ на металлорежущих станках с ручным управлением**

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда. Ознакомление с видами выполняемых работ и методами работы оператора на станках с ЧПУ. Ознакомление с требованиями к качеству выполняемых работ. Обучение приемам рациональной организации рабочего места, самоконтроля качества выполняемых работ.

Изучение и разбор технической и технологической документации, используемой в работе оператора станков с ЧПУ.

Обработка одинаковых деталей по программе на налаженных станках с программным управлением. Наблюдение за работой систем станков по показаниям цифровых табло и сигнальных ламп. Возврат программноносителя к первому кадру. Ознакомление с наладкой станка на новую деталь. Установка перфолент в считывающее устройство.

Упражнения в подналадке отдельных простых и средней сложности узлов и механизмов обслуживаемого станка под руководством оператора более высокой квалификации. Снятие деталей после обработки. Проверка качества обработки деталей контрольно-измерительным инструментом и визуально.

Организация рабочего места и уход за оборудованием (содержание данной темы излагается с учетом имеющихся на производстве металлорежущих станков с программным управлением и их конструктивных особенностей).

Ознакомление с пультом управления и взаимосвязью пульта и станка. Изучение инструкции по эксплуатации станков с программным управлением. Знакомство с правилами управления обслуживаемого оборудования.

Управление узлами станков в ручном режиме и с помощью пульта. Управление механизмами скоростей и подачи. Установка и закрепление зажимных приспособлений и заготовок. Практическое ознакомление с обслуживанием станков с программным управлением, налаженных на обработку деталей определенного типа. Освоение операций и приемов выполнения работ на налаженном оборудовании.

## **Тема 3. Самостоятельное выполнение работ оператора станков с программным управлением 2-3 разряда**

Самостоятельное выполнение всего комплекса работ оператора станков с программным управлением 2-3 разряда с соблюдением правил безопасности труда, в соответствии с требованиями квалификационной характеристики.

Освоение передовых приемов и методов труда и организации рабочего места.

Выполнение норм выработки и совершенствование навыков работы.

Примерные виды работ, рекомендуемые для оператора станков с программным управлением 2-3 разряда:

1. Валы, рессоры, поршни, специальные крепежные детали, болты, шлицевые и другие центровые детали с кривошипными коническими и цилиндрическими поверхностями - обработка наружного контура на 2-х координатных токарных станках.

2. Винты, втулки цилиндрические, гайки, упоры, фланцы, кольца, ручки - токарная обработка.

3. Втулки ступенчатые с цилиндрическими, коническими и сферическими поверхностями - обработка на токарных станках.

4. Кронштейны, фитинги, коробки, кожухи, муфты, фланцы фасонные и другие аналогичные детали со стыковыми и опорными плоскостями, расположенными под разными

углами, с ребрами и отверстиями для крепления - фрезерование наружного и внутреннего контура, ребер по торцу на 3-х координатных станках.

5. Отверстия сквозные и глухие диаметром до 24 мм - сверление, цинкование, зенкерование, нарезание резьбы.

6. Трубы - вырубка прямоугольных и круглых окон.

7. Шпангоуты, полукольца, фланцы и другие аналогичные детали средних и крупных габаритов из прессованных профилей, горячештамповочных заготовок незамкнутого или кольцевого контура из различных металлов - сверление, растачивание, цинкование, зенкерование сквозных и глухих отверстий, имеющих координаты.

Выполнение квалификационной (пробной) работы.

## **КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН**

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

### Билет № 1

1. Назначение системы ЧПУ и ее структурная схема.
2. Сущность обработки металлов резанием. Элементы процесса резания.
3. Требования безопасности труда при работе на станках с ЧПУ.

### Билет № 2

1. Назначение, классификация и основные узлы станков токарной группы.
2. Способы и особенности базирования заготовок на станке с программным управлением.
3. Первая помощь при поражении человека электрическим током.

### Билет № 3

1. Назначение, классификация и основные узлы станков фрезерной группы.
2. Режущий инструмент, применяемый при основных способах обработки металлов резанием и его характеристика.
3. Производственные источники воспламенения, их характеристика и причины образования.

### Билет № 4

1. Назначение, классификация и основные узлы станков сверлильной группы.
2. Общие сведения о резце и его геометрии. Основные части и элементы резца. Конструктивные особенности резцов для станков с ЧПУ.
3. Причины несчастных случаев на производстве.

### Билет № 5

1. Металлорежущие станки с программным управлением, их особенности, назначение, общее устройство и применение.
2. Виды, назначение и выбор смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ), применяемой при обработке заготовок на металлорежущих станках.
3. Средства защиты от поражения электрическим током.

### Билет № 6

1. Вспомогательные механизмы станков с ЧПУ, их назначение и применение.
2. Режущий инструмент и приспособления, применяемые на станках с ЧПУ токарной группы. Подналадка инструмента на размер.
3. Назначение и принцип действия защитного заземления.

### Билет № 7

1. Токарная группа станков с ЧПУ. Конструктивные особенности и узлы токарных станков с программным управлением.
2. Порядок обслуживания и настройки фрезерных станков с ЧПУ.
3. Основные причины несчастных случаев при механической обработке металлов.

### Билет № 8

1. Фрезерная группа станков с ЧПУ. Конструктивные особенности и узлы фрезерных станков с программным управлением.
2. Правила проверки качества обработки деталей на станках с ЧПУ, применяемый инструмент и приспособления.
3. Правила безопасности труда при эксплуатации фрезерных станков с программным управлением.

### **Билет № 9**

1. Назначение и особенности гидропривода фрезерных станков с программным управлением и его обслуживание.
2. Элементы программного управления в вертикально-сверлильных станках и их взаимодействие.
3. Причины несчастных случаев при работе на фрезерных станках.

### **Билет № 10**

1. Технологическая документация, ее формы, назначение и содержание. Технологический процесс обработки деталей на станках с ЧПУ.
2. Многооперационные станки с ЧПУ, их конструктивные особенности, назначение и область применения.
3. Оказание первой помощи при несчастных случаях.

### **Билет № 11**

1. Органы управления и особенности настройки токарного станка с ЧПУ.
2. Правила пуска и остановки станков с программным управлением.
3. Действия оператора станков с программным управлением до начала работы.

### **Билет № 12**

1. Пульт оператора, его назначение и функции.
  2. Порядок обслуживания и ухода за токарным станком с программным управлением.
  3. Способы оказания первой медицинской помощи пострадавшим при кровотечении.
- Правила наложения жгутов и повязок.

### **Билет № 13**

1. Фрезерные станки и выполняемые на них работы. Основные виды и схемы фрезерования.
2. Управляющая программа (УП), ее назначение и содержание. Виды программносителей и их считывание.
3. Основные защитные мероприятия от поражения электрическим током.

### **Билет № 14**

1. Типовые детали и механизмы металлообрабатывающих станков их назначение и конструктивные особенности.
2. Правила и приемы затачивания и доводки резцов. Контроль геометрии резца.
3. Действия оператора станков с программным управлением по окончании работы.

### **Билет № 15**

1. Оснастка для металлорежущих станков, ее классификация. Особенности оснастки, применяемой на станках с ЧПУ.
2. Функции станочника по обслуживанию станков.
3. Требования безопасности к действиям оператора во время работы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Адашкин А.М., Зеув В.М. Материаловедение (металлообработка). – М.: Академия, 2009
2. Бродский А.М., Фазлулин Э.М., Халдинов В.А. Черчение (металлообработка). – М.: Академия, 2011
3. Д. Г. Мирошин, Т. В. Шестакова, О. В. Костина Технология программирования и эксплуатация станков с ЧПУ. – Екатеринбург: РГППУ, 2011
4. О. Н. Куликов, Е. И. Ролин Охрана труда в металлообрабатывающей промышленности. – М.: Академия, 2012

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Пояснительная записка .....	2
Квалификационная характеристика .....	3
Учебный план .....	5
Календарный учебный график .....	5
Рабочая программа .....	6
Экзаменационные билеты .....	13
Литература .....	15