

государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Златоустовский индустриальный колледж им.П.П.Аносова»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБПОУ «ЗлатИК  
им.П.П.Аносова»

\_\_\_\_\_ В.В.Сидоров  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО КУРСУ  
ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ**

**«ОПЕРАТОР СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ»**

\_\_\_\_\_  
(наименование программы)

**4 РАЗРЯД**

\_\_\_\_\_  
(наименование присваиваемой квалификации)

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИТИКА ПРОГРАММЫ**

## **1.1 Цель реализации программы**

Цель: повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации по курсу «Оператор станков с программным управлением».

## **1.2 Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации**

а) Область профессиональной деятельности слушателя, прошедшего обучение по программе профессиональной переподготовки для выполнения нового вида профессиональной деятельности «Оператор станков с программным управлением», включает:

- разработка и внедрение технологических процессов производства продукции машиностроения;
- организация работы структурного подразделения.

б) Объектами профессиональной деятельности являются:

- материалы, технологические процессы, средства технологического оснащения (технологическое оборудование, инструменты, технологическая оснастка);
- конструкторская и технологическая документация;
- нормативная документация в области профессиональной деятельности.

в) Слушатель, успешно завершивший обучение по данной программе, должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

- организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем;
- анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы;
- соблюдать правила безопасной работы и гигиены труда;
- организовать рабочее место оператора станков с программным управлением;
- выполнять установку и закрепление заготовки на токарных и фрезерных станках с программным управлением;
- выполнять выбор и установку режущего инструмента на токарных и фрезерных станках с программным управлением;
- выполнять привязку режущего инструмента к системе отсчета;
- выполнить ввод, проверку и корректировку управляющей программы;
- выполнять обработку наружных цилиндрических, конических, торцовых поверхностей, наружных канавок и отрезку заготовок на токарных станках с программным управлением;
- выполнять центрование, сверление, зенкерование и развертывание отверстий на токарных станках с программным управлением;
- выполнять обработку внутренних канавок, растачивание конических поверхностей на токарных станках с программным управлением;
- выполнять фрезерование плоскостей, многогранников, пазов и фасонных поверхностей и контуров на фрезерных станках с программным управлением;
- выполнять центрование, сверление, зенкерование и развертывание отверстий на фрезерных станках с программным управлением;
- осуществлять контроль параметров деталей с использованием универсального контрольно-измерительного инструмента;
- вести с пульта управления процесс обработки простых деталей по 12-14-му квалитетам на налаженных станках с программным управлением с одним видом обработки;
- устанавливать приспособление с выверкой исходных точек согласно технологическому процессу;
- 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;
- настраивать отдельные простые и средней сложности узлы и механизмы под руководством оператора более высокой квалификации.

г) уровень квалификации: 4 разряд.

## **1.3 Требования к результатам освоения программы**

а) Слушатель в результате освоения программы должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

**Наладка обрабатывающих центров для обработки отверстий в деталях и поверхностей деталей по 7–8 квалитетам:**

- Контроль с помощью измерительных инструментов точности и работоспособности позиционирования обрабатывающего центра с ЧПУ;
- Наладка обрабатывающих центров для обработки отверстий и поверхностей в деталях по 7–8 квалитетам (на основе знаний и практического опыта).

**Программирование станков с числовым программным управлением (ЧПУ):**

- Корректировка чертежа изготавливаемой детали;
- Выбор технологических операций и переходов обработки;
- Выбор инструмента;
- Расчет режимов резания;
- Составление управляющей программы;
- Определение координат опорных точек контура детали.

**Установка деталей в приспособлениях и на столе станка с выверкой их в различных плоскостях:**

- Установка деталей в приспособлениях и на столе станка;
- Выверка деталей в различных плоскостях.

**Обработка отверстий и поверхностей в деталях по 7–8 квалитетам:**

- Обработка отверстий в деталях по 7–8 квалитетам;
- Обработка поверхностей деталей по 7–8 квалитетам.

**б) Выпуск должен обладать следующими знаниями и умениями:**

- Использовать контрольно-измерительные инструменты
- Налаживать обрабатывающие центры для обработки отверстий и поверхностей в деталях по 7–8 квалитетам
- Программировать станок в режиме MDI (ручной ввод данных)
- Изменять параметры стойки ЧПУ станка
- Корректировать управляющую программу в соответствии с результатом обработки деталей
- Выполнять установку и выверку деталей в нескольких плоскостях
- Выполнять обработку отверстий в деталях и поверхностях деталей по 7–8 квалитетам
- Пользоваться конструкторской документацией станка и инструкцией по наладке для выполнения данной трудовой функции
- Ведение процесса обработки с пульта управления средней сложности и сложных деталей по 8–11 квалитетам с большим числом переходов на станках с программным управлением и применением трех и более режущих инструментов
- контроль выхода инструмента в исходную точку и его корректировка
- замена блоков с инструментом
- контроль обработки поверхности деталей контрольно-измерительными приборами и инструментами
- устранение мелких неполадок в работе инструмента и приспособлений;
- подналадка отдельных простых и средней сложности узлов и механизмов в процессе работы.

**Примеры работ**

1. Валы с нарезкой резьбы длиной до 1500 мм - токарная обработка.
2. Детали корпусные авиавинтов и авиаколес со сложной геометрической формой, с большим числом отверстий - фрезерование фасонного контура, сверление, зенкерование, растачивание.
3. Диафрагмы, диски, поршни, силовые кольца, фланцы и другие крупногабаритные детали - токарная обработка.
4. Диски компрессоров и турбин - обработка с двух сторон за две операции.
5. Каркасы оперения законцовок рулей, панели крыла и другие аналогичные детали с теоретическими контурами, карманами, подсечками, окнами, отверстиями - фрезерная обработка.
6. Кольца шарикоподшипников, инжекторы водяные и паровые, пресс-формы многоместные - токарная обработка.
7. Копиры, матрицы, пуансоны конфигурации - фрезерование.
8. Корпуса компрессоров и турбин, спрямляющие и направляющие аппараты, силовые кольца и фланцы и другие крупногабаритные кольцевые и дисковые детали с криволинейными

коническими, цилиндрическими поверхностями - токарная обработка по наружному и внутреннему контуру.

9. Корпуса опорных подшипников, блоки цилиндров, валы коленчатые и судовые, винты гребные, статоры турбогенераторов, спицы гребных ледовых винтов, пресс-формы, кондуктора сложные, шкивы тормозные, муфты - обработка на расточных станках.

10. Корпуса судовых механизмов, компенсаторов, двигателей, приводов, коробок скоростей, гидроприводов, крышки, втулки тонкостенные - обработка на токарных и фрезерных станках.

11. Носки крыла, центроплана, пояса, балки, лонжероны, нервюры, окантовки, шпангоуты, панели и другие аналогичные детали с наличием переменной малки - фрезерование наружного и внутреннего контура с двух сторон.

12. Цилиндры паровых турбин, патрубки паровых турбин, доски трубные, каркасы и другие детали - сверление, развертывание и нарезание резьбы.

13. Шары и шаровые соединения, головки разные с многозаходной резьбой, валы с резьбой - токарная обработка.

#### **1.4 Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы**

Лица, желающие освоить дополнительную профессиональную программу, должны иметь среднее профессиональное или высшее непрофильное техническое образование, свидетельство 3 разряда по программе «Оператор станков с программным управлением».

Наличие указанного образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца.

Лица, достигшие 18 летнего возраста, не имеющие медицинских противопоказаний.

#### **1.5 Трудоемкость обучения**

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе - 360 часов, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

#### **1.6 Форма обучения**

Форма обучения - с отрывом, без отрыва, с частичным отрывом от работы, с использованием дистанционных образовательных технологий.

#### **1.7 Режим занятий**

При любой форме обучения учебная нагрузка устанавливается не более 54 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **2.1 Учебный план**

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			лекции	Практические занятия	
<b>1</b>	<b>Раздел 1 Охрана труда</b>	<b>6</b>			
1.1.	Безопасность труда и пожарная безопасность	6			
<b>2</b>	<b>Раздел 2 Основы технологии металлов</b>	<b>6</b>			
2.1.	Материалы, обрабатываемые резанием	3			
2.2.	Инструментальные материалы.	3			
<b>3</b>	<b>Раздел 3 Процессы формообразования и инструменты</b>	<b>12</b>			
3.1.	Основные понятия теории резания. Режимы резания.	6			
3.2.	Режущий инструмент.	4			
3.3.	Геометрические параметры инструмента.	2			
<b>4</b>	<b>Раздел 4 Средства измерений, допуски и</b>	<b>8</b>			

	<b>посадки</b>				
4.1.	Стандартизация и контроль качества.	2			
4.2.	Система допусков и посадок	3			
4.3.	Измерительный инструмент	3			
<b>5</b>	<b>Раздел 5 Инженерная графика</b>	<b>12</b>			
5.1.	Виды, разрезы, сечения	4			
5.2.	Нанесение размеров	4			
5.3.	Нанесение шероховатости и технические требования	4			
<b>6</b>	<b>Раздел 6 Станки с программным управлением</b>	<b>20</b>			
6.1.	Станки токарной группы	8			
6.2.	Фрезерные станки	6			
6.3.	Многоцелевые станки	6			
<b>7</b>	<b>Раздел 7 Технология обработки деталей на станках с ЧПУ</b>	<b>10</b>			
7.1.	Обработка наружных поверхностей	2			
7.2.	Обработка отверстий	2			
7.3.	Обработка конических поверхностей	2			
7.4.	Обработка фасонных поверхностей	2			
7.5.	Нарезание резьбы	2			
<b>8</b>	<b>Раздел 8 Программирование</b>	<b>36</b>			
8.1.	Программирование обработки деталей на токарных станках с ЧПУ.	10			
8.2.	Программирование обработки деталей на фрезерных станках с ЧПУ.	10			
8.3.	Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ.	6			
8.4.	Программирование обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ.	10			
<b>9</b>	<b>Раздел 9 Наладка станков с ЧПУ</b>	<b>30</b>			
9.1.	Наладка токарных станков с ЧПУ	10			
9.2.	Наладка фрезерных станков с ЧПУ	10			
9.3.	Наладка многоцелевых станков	10			
<b>10</b>	<b>Раздел 10 Комплексные работы на станке с ЧПУ</b>	<b>220</b>			
	<b>Квалификационные испытания</b>				
	<b>ИТОГО</b>	<b>360</b>			

## 2.2. Дисциплинарное содержание программы

### Раздел 1. Охрана труда

#### Тема 1. Безопасность труда и пожарная безопасность

Требования безопасности на рабочих местах. Виды травм и их причины. Мероприятия по предупреждению травматизма. Основные правила электробезопасности. Защитные средства, применяемые при эксплуатации электрических устройств. Оказание помощи пострадавшим при поражении электроэнергией.

### Раздел 2. Основы технологии металлов

Материалы, обрабатываемые резанием. Подбор режима обработки.

Материал инструмента, необходимый для обработки. Правила выбора материала инструмента.

### **Раздел 3. Процессы формообразования и инструменты**

#### **Тема 5. Основные понятия теории резания. Режимы резания**

##### **Тема 6. Режущий инструмент**

Разновидности инструмента. Применение инструмента. Установка инструмента на станке.

##### **Тема 7. Геометрические параметры инструмента**

Углы, основные части и элементы инструмента. Влияние геометрических параметров на обработку детали. Подбор инструмента с нужными геометрическими параметрами.

#### **Раздел 4. Средства измерения, допуски и посадки**

##### **Тема 8. Стандартизация, контроль качества**

##### **Тема 9. Система допусков и посадок**

##### **Тема 10. Измерительный инструмент**

Единая система допусков и посадок, понятие шероховатости. Таблица допусков и посадок.

Устройство и назначение мерительного инструмента. Определение шероховатости обработки по чертежу. Выбор режима резания и вид обработки для достижения требуемой точности и шероховатости.

### **Раздел 5. Инженерная графика**

#### **Тема 11. Виды, разрезы, сечения**

#### **Тема 12. Нанесение размеров**

#### **Тема 13. Нанесение шероховатости и технические требования**

Чертежные обозначения на детали и ее элементах. Знаки, обозначающие шероховатость. Расположение видов детали на чертеже.

### **Раздел 6. Станки с программным управлением**

#### **Тема 14. Токарные обрабатывающие центры**

#### **Тема 15. Фрезерные обрабатывающие центры**

#### **Тема 16. Многоцелевые станки**

### **Раздел 7. Технология обработки деталей на станках с ЧПУ**

#### **Тема 17. Обработка наружных поверхностей**

Черновое обтачивание цилиндрических деталей. Способы обработки цилиндрических и торцевых поверхностей. Резцы для чернового обтачивания, их геометрия, припуски на черновое обтачивание. Режимы резания при черновом обтачивании. Показ приемов заточки и установки резца.

Способы установки и закрепления заготовок в патронах. Центровка заготовок на станках. Установка рукояток станка на соответствующую частоту вращения шпинделя и подачу суппорта станка. Показ приемов чернового обтачивания. Основные виды брака при обработке цилиндрических поверхностей.

Инструктаж по безопасности труда при обработке наружных цилиндрических поверхностей.

Чистовое обтачивание цилиндрических деталей.

Резцы для чистового обтачивания, их геометрия. Режим резания. Показ приемов заточки и установки резца. Способы установки и закрепления заготовок на оправке и в центрах. Припуски на чистовое обтачивание. Точность обработки.

Обработка торцевых поверхностей и отрезание.

Резцы подрезные и отрезные, их геометрические параметры. Показ приемов заточки и установки резцов. Торцевое точение и отрезка заготовки. Режимы резания при торцевании и отрезке. Основные виды брака при обработке торцевых поверхностей и отрезании.

Инструктаж по безопасности труда и обработке торцевых поверхностей и отрезании.

#### **Тема 18. Обработка отверстий**

Центрование, сверление, рассверливание, зенкерование и развертывание, достигаемая точность обработки. Способы установки и крепления режущего инструмента. Режимы резания при центровании, сверлении, рассверливании, зенкеровании и развертывании. Приемы центрования и сверления отверстий различных диаметров. Приемы рассверливания, зенкерования и развертывания отверстий.

Сверление центровых отверстий, формы центровок и центровочных сверл. Способы проверки качества обработанных отверстий.

Контрольно-измерительный инструмент. Основные виды брака при сверлении, рассверливании и зенкеровании.

Инструктаж по безопасности труда при сверлении, зенкеровании и развертывании.

Растачивание сквозных отверстий.

Растачивание. Назначение, применяемые инструменты и их геометрические параметры. Режимы резания при растачивании сквозных отверстий. Заточка и способы установки расточных резцов (цельных и в державках). Приемы растачивания сквозных отверстий. Основные виды брака. Способы проверки качества обработки отверстий. Контрольно-измерительный инструмент.

Растачивание глухих отверстий.

Способы получения глухих отверстий. Режущий инструмент, применяемый для растачивания глухих отверстий. Вытачивание канавок в отверстиях. Приемы растачивания глухих отверстий и канавок. Основные виды брака. Способы проверки качества обработки отверстий. Контрольно-измерительный инструмент.

### **Тема 19. Обработка конических поверхностей**

Название конических поверхностей, инструмент и приспособления при их обработке, способы обработки. Контроль конических поверхностей деталей шаблонами, калибрами и угломерами (диаметров и длины конуса, угла при вершине конуса). Основные виды брака. Показ приемов наладки станка на обработку конических поверхностей широким резцом, установкой верхнего суппорта по различным углам уклона, смещение центра задней бабки и с помощью конусной линейки.

### **Тема 20. Обработка фасонных поверхностей**

Машинно-ручная обработка методом двух подач. Обтачивание выпуклой и вогнутой поверхности. Обработка сферических поверхностей. Обработка фасонными резцами. Обработка фасонных поверхностей на токарных станках с применением копировальных устройств и гидросуппортов. Установка копировальных приспособлений. Обработка наружных торцевых фасонных поверхностей. Основные виды брака. Контрольно-измерительный инструмент. Инструктаж по технике безопасности.

### **Тема 21. Нарезание резьбы**

Основные элементы резьбы. Конструкции метчиков и плашек. Принадлежности и приспособления для установки и крепления резьбонарезных инструментов и нарезание крепежных резьб на токарном станке. Таблицы диаметров стержней и отверстий под резьбы резьбонарезных и резьбонакатных инструментов. Режимы резьбонарезания и резьбонакатывания. Показ приемов нарезания резьбы плашками, метчиками, резьбонакатными плашками и резьбонарезными головками. Основные виды брака. Способы и средства контроля резьбы. Инструктаж по безопасности труда.

## **Раздел 8. Программирование**

### **Тема 22. Программирование обработки деталей на токарных станках с ЧПУ**

Операционная расчетно-технологическая карта обработки деталей на токарном станке. Карта наладки токарного станка с ЧПУ. Пример разработки УП обработки деталей на токарном станке с ЧПУ.

Команды оперативной системы ЧПУ. Пример разработки УП обработки деталей на токарном станке, оснащенной оперативной системой ЧПУ.

### **Тема 23. Программирование обработки деталей на фрезерных станках ЧПУ**

Операционная расчетно-технологическая карта обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ. Типовые траектории при фрезерной обработке. Инструкции по программированию для конкретных моделей станков с ЧПУ. Пример разработки УП.

### **Тема 24. Программирование обработки деталей на сверлильных станках с ЧПУ**

РТК обработки деталей на сверлильном станке с ЧПУ. Определение положения нулевой плоскости. Стандартные циклы обработки отверстий. пример разработки УП обработки деталей на сверлильном станке с ЧПУ.

### **Тема 25. Программирование обработки деталей на многоцелевых станках с ЧПУ**

РТК обработка деталей на многоцелевом станке с ЧПУ. Безопасная плоскость. Нулевая плоскость. Карта наладки многоцелевого станка с ЧПУ. Команды управляющей системы. Пример разработки УП обработки деталей на многоцелевом станке с ЧПУ.

## **Раздел 9. Наладка станков с ЧПУ**

### **Тема 26. Наладка токарных станков с ЧПУ**

Правила эксплуатации станков с ЧПУ. Особенности проверки на точность. Особенности регулировки механизмов станков. Конструкции шпинделей, резцедержателей, присоединительных и установочных мест приспособлений. Оснастка для крепления заготовок.

Конструкция и анализ технических условий инструментальной наладки. Вспомогательный и режущий инструмент для токарных станков с ЧПУ. Расчет точности системы СПИД. Регулировка зажима резцедержателя.

Порядок наладки станка на обработку детали. Введение коррекции при обработки первой детали. Возможные неполадки станков и способы их устранения.

#### **Тема 27. Наладка фрезерных станков с ЧПУ**

Основные требования к механизмам станков по точности, жесткости, прочности и т.д. Особенности проверки на точность. Методы установки и крепления заготовок непосредственно на столе станка с помощью центроискателя и другими методами. Методы фиксирования приспособлений относительно координат станка. Способы привязки приспособлений.

Конструкция и анализ технических условий инструментальной наладки. Размерная наладка инструмента. Установка инструмента в заданную исходную точку по линейкам и лимбам станка, под щуп по угловому установу и т.д. Вспомогательный инструмент для наладки и закрепления режущего инструмента. Требования к точности, универсальности, долговечности вспомогательного инструмента.

Порядок наладки станка на обработку детали. Выявление ошибок на каждом этапе наладки и методы их корректирования. Возможные неполадки станков и способы их устранения.

#### **Тема 28. Наладка многоцелевых станков с ЧПУ**

Конструктивные особенности и техническое обслуживание многоцелевых станков с ЧПУ. Наладка.

Вспомогательная инструментальная оснастка для закрепления и наладки на размер инструмента. Методы затяжки инструмента в шпинделе станка. Требования к технологическим базам обрабатываемых деталей. Методы крепления деталей. Виды применяемых приспособлений.

Точность обработки на многоцелевых станках, методы ее повышения. Ввод коррекции на положение инструмента, возможность коррекции температурных погрешностей, компенсации размерного износа инструмента и т.д.

Техника безопасности при наладке и обслуживании станка.

Особенности конструкции, технического обслуживания и наладки ГПМ.

### **Раздел 10. Комплексные работы на станке с ЧПУ**

#### **Квалификационные испытания**

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

#### **3.1 Материально-технические условия реализации программы**

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
аудитория	лекции	компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска, техническая документация;
компьютерный класс	практические и лабораторные занятия	компьютеры, спец.программы, подключение к сети Интернет
Учебно-производственные мастерские	Практические занятия	материалы и комплектующие изделия; технологическое оборудование; измерительные приборы; инструменты, приспособления.

#### **3.2 Учебно-методическое обеспечение программы**

По каждой дисциплине программы необходимы:

- печатные раздаточные материалы для слушателей;
- учебные пособия, изданные по отдельным разделам программы;
- профильная литература;
- нормативные документы;
- электронные ресурсы и т.д.



#### **4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Оценка качества освоения включать текущий контроль успеваемости и итоговую аттестацию слушателей.

Оценка качества подготовки обучающихся и выпускников осуществляется в двух основных направлениях:

оценка уровня освоения теоретического обучения;

оценка уровня освоения практического обучения.

К итоговой аттестации допускаются слушатели, не имеющие задолженности (ОПЛАТА ПО ДОГОВОРУ) и в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план.

Итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы (выпускная практическая квалификационная работа и письменная экзаменационная работа).

Обязательные требования - соответствие тематики выпускной квалификационной работы содержанию одного или нескольких профессиональных модулей; выпускная практическая квалификационная работа должна предусматривать сложность работы не ниже третьего разряда по курсу «Оператор станков с программным управлением».

При успешном прохождении указанной итоговой аттестации слушателям выдается свидетельство о профессии «Оператор станков с программным управлением» третьего разряда.

#### **5. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ**

Цуканова Ирина Николаевна – преподаватель, квалификационная категория – высшая.