

Министерство образования и науки Калужской области  
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Калужской области «Людиновский индустриальный техникум»

Принята на заседании  
педагогического совета  
от « 30 » августа 20 19 г.  
Протокол № 1



**ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ  
В ФОРМЕ СТАЖИРОВКИ**

Совершенствование выполнения работ на станках с программным управлением на  
основе знаний и практического опыта

## **1. Цель реализации программы**

*Цель:* качественное изменение профессиональных компетенций, необходимых для выполнения следующих видов профессиональной деятельности в рамках имеющейся квалификации:

- Разрабатывать управляющие программы с применением систем автоматического программирования;
- Разрабатывать управляющие программы с применением систем CAD/CAM;
- Выполнять диалоговое программирование с пульта управления станком

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

*В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания и умения, необходимые для качественного изменения компетенций*

*слушатель должен знать:*

- устройство и принципы работы металлорежущих станков с программным управлением, правила подналадки и наладки;
- устройство, назначение и правила пользования режущим и измерительным инструментом;
- правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;
- методы разработки технологического процесса изготовления деталей на станках с числовым программным управлением;
- теорию программирования станков с ЧПУ с использованием G-кода;
- приемы программирования одной или более систем ЧПУ;
- способы использования (корректировки) существующих программ для выполнения задания по изготовлению детали.

*слушатель должен уметь:*

- читать и применять техническую документацию при выполнении работ;
- разрабатывать маршрут технологического процесса обработки с выбором режущих и вспомогательных инструментов, станочных приспособлений, с разработкой технических условий на исходную заготовку;
- анализировать системы ЧПУ станка и подбирать язык программирования;
- осуществлять написание управляющей программы в CAD/CAM 3 оси;
- осуществлять написание управляющей программы со стойки станка с ЧПУ.

### 3. Содержание программы

**Учебный план**  
программы повышения квалификации  
в форме стажировки

**Совершенствование выполнения работ на станках с программным управлением  
на основе знаний и практического опыта**

Категория слушателей – 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением)

Срок обучения – 24 часа.

Форма обучения – без отрыва от производства

№ п/п	Наименование разделов	Всего, час
1.	Черчение (чтение чертежей)	6
2.	Специальная технология	6
3.	Производственное обучение	12
	Итоговая аттестация	экзамен
	<b>ИТОГО:</b>	24

**Учебно-тематический план**  
программы повышения квалификации  
в форме стажировки

**Совершенствование выполнения работ на станках с программным управлением  
на основе знаний и практического опыта**

№ п/п	Наименование разделов	Всего, час
<b>1.</b>	<b>Черчение (чтение чертежей)</b>	<b>6</b>
1.1	Основные сведения по оформлению чертежей	2
1.2	Чтение сборочных чертежей	4
<b>2.</b>	<b>Специальная технология</b>	<b>6</b>
2.1	Общие сведения об обработке металлов резанием. Сущность обработки металлов резанием.	2
2.2	Управляющая программа и ее назначение.	2
2.3	Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ.	2
<b>3.</b>	<b>Производственное обучение</b>	<b>12</b>
3.1	Техника безопасности. Проверка квалификационных навыков	2
3.2	Упражнение в управлении и наладке станков.	2
3.3	Контроль размеров.	2
3.4	Управление узлами станков в ручном режиме и с помощью пульта.	2
3.5	Обработка деталей по программе на налаженных станках с ПУ.	2
3.6	Самостоятельное выполнение всего комплекса работ оператора станков с ПУ.	2
	Итоговая аттестация	экзамен
	<b>ИТОГО</b>	<b>24</b>

**Учебная программа**  
повышения квалификации  
в форме стажировки

**Совершенствование выполнения работ на станках с программным управлением  
на основе знаний и практического опыта**

**Раздел 1. Черчение (чтение чертежей) (6 часов)**

**Тема 1.1 Основные сведения по оформлению чертежей (2 часа)**

Введение. Государственные стандарты ЕСКД. Шрифт чертежный. Типы линий. Форматы. Масштабы.

Виды: назначение, расположение и обозначение основных, местных и дополнительных видов.

Выносные элементы, их определение и содержание. Применение выносных элементов. Расположение и обозначение выносных элементов.

**Тема 1.2 Чтение сборочных чертежей (4 часа)**

Форма детали и ее элементы. Графическая и текстовая часть чертежа.

Шероховатость поверхности, правила нанесения на чертеж ее обозначений. Обозначение эскиза и рабочего чертежа. Порядок и последовательность выполнения эскиза деталей. Рабочие чертежи изделий основного и вспомогательного производства – их виды, назначение, требования, предъявляемые к ним. Ознакомление с техническими требованиями к рабочим чертежам.

Допуски и посадки.

Чертеж общего вида, его назначение и содержание.

Сборочный чертеж, его назначение и содержание. Последовательность выполнения сборочного чертежа.

Обозначение изделия и его составных частей.

Конструктивные особенности при изображении сопрягаемых деталей (проточки, подгонки соединений по нескольким плоскостям и др.). Упрощения, применяемые в сборочных чертежах. Изображение уплотнительных устройств, подшипников, пружин, стопорных и установочных устройств.

Назначение спецификаций. Порядок их заполнения. Основная надпись текстовых документов. Нанесение номеров позиций на сборочный чертеж.

Назначение конкретной сборочной единицы. Принцип работы. количество деталей, входящих в сборочную единицу. Количество стандартных деталей. Габаритные, установочные, присоединительные и монтажные размеры. Детализация сборочного чертежа (выполнение рабочих чертежей отдельных деталей и определение их размеров). Порядок детализации сборочных чертежей отдельных деталей. Увязка сопрягаемых размеров.

**Раздел 2. Специальная технология (6 часов)**

**Тема 2.1 Общие сведения об обработке металлов резанием. Сущность обработки металлов резанием. (2 часа)**

Общие сведения о процессе резания металлов. Виды заготовок и припуск на обработку. Основные методы обработки резанием. Конструктивные элементы резца и его геометрические параметры

**Тема 2.2 Управляющая программа и ее назначение. (2 часа)**

Структура программы. Виды кадров. Структура кадра. Подготовительные функции или G-функции. Вспомогательные функции. Программирование направления и скорости вращения шпинделя. Программирование величины подачи. Смена инструмента и задание коррекции на его размер. Выбор плоскости обработки (G17, G18 и G19). Движения на ускоренном ходу (G0). Линейная интерполяция (G1). Круговая интерполяция (G2, G3, CIP). Постоянные циклы токарной, сверлильной и фрезерной обработки.

**Тема 2.3 Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ. (2 часа)**

Разработка УП осуществляемая: ручным способом, с применением систем автоматического программирования (САП), с применением систем CAD/CAM, с пульта управления станком, в процессе сканирования существующей модели.

### **Раздел 3. Производственное обучение (12 часов)**

#### ***Тема 3.1 Техника безопасности. Проверка квалификационных навыков (2 часа)***

Вводный инструктаж по безопасности труда. Травматизм. Виды травм. Меры предупреждения травматизма. Основные правила электробезопасности. Правила пожарной безопасности.

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

Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач

Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством

#### ***Тема 3.2 Упражнение в управлении и наладке станков. (2 часа)***

Основные этапы наладки. Выход в фиксированное положение. Установка приспособления и инструментов. Ввод программы и пробная обработка. Оценка и корректировка программы.

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

Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач

Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством

#### ***Тема 3.3 Контроль размеров (2 часа)***

Методы контроля размеров, формы и взаимного расположения поверхностей деталей.

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

Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач

Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством

#### ***Тема 3.4 Управление узлами станков в ручном режиме и с помощью пульта. (2 часа)***

Автоматический режим. Режим ручного ввода. Органы управления. Корректоры погрешностей.

Органы сигнализации.

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

Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач

Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством

### ***Тема 3.5 Обработка деталей по программе на налаженных станках с ПУ. (2часа)***

Автоматический режим. Режим ручного ввода. Органы управления. Корректоры погрешностей.  
Органы сигнализации.

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

Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач

Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством

### ***Тема 3.6 Самостоятельное выполнение всего комплекса работ оператора станков с ПУ. (2часа)***

Автоматический режим. Режим ручного ввода. Органы управления. Корректоры погрешностей.  
Органы сигнализации.

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

Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач

Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством

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

##### ***Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:***

###### **1. Технологического оборудования и оснастки:**

станки токарные, сверлильные, фрезерные, шлифовальные, зубообрабатывающие и другие, наборы заготовок, инструментов, приспособлений, комплект плакатов, комплект учебно-методической документации.

###### **2. Автоматизированного проектирования технологических процессов и программирования систем ЧПУ:**

автоматизированное рабочее место преподавателя; автоматизированные рабочие места обучающихся; методические пособия по автоматизированной разработке технологических процессов, подготовке производства и управляющих программ механической обработки на оборудовании с ЧПУ, оценке экономической эффективности станочного оборудования и инструментальной оснастки с мультимедийным сопровождением; интерактивная доска; станок с ЧПУ токарный Turn 55 с системой ЧПУ Fanuk; станок с ЧПУ фрезерный Mill 55 с системой ЧПУ Fanuk;

##### ***Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:***

###### **1. Слесарной:**

рабочие места по количеству обучающихся;  
станки: настольно-сверлильные, вертикально-сверлильные, заточные и др.;  
набор слесарных инструментов;  
набор измерительных инструментов;  
приспособления;  
заготовки для выполнения слесарных работ.

###### **2. Механической:**

рабочие места по количеству обучающихся;  
станки: токарные, фрезерные, сверлильные, заточные, шлифовальные;  
наборы инструментов;  
приспособления;  
заготовки.

###### **3. Участок станков с ЧПУ:**

станки с ЧПУ;  
технологическая оснастка;  
наборы инструментов;  
заготовки.

##### ***Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:***

- персональные компьютеры на 12-16 рабочих мест;
- интерактивная доска с мультимедийным проектором;
- сетевое оборудование и средства коммутационной связи места преподавателя и рабочих мест;
- компьютерная программа автоматизированного проектирования технологических процессов «Вертикаль»;
- комплект учебно-методической документации.



## 5. Учебно-методическое обеспечение программы

Основная литература:

1. Ермолаев В.В. Программирование для автоматизированного оборудования ,Академия 2014г.
2. Ермолаев В.В. Разработка технологических процессов изготовления деталей машин , Академия 2017 г.
3. Р.И.Гжиров, П.П.Серебrenицкий, Программирование обработки на станках с ЧПУ (справочник), Машиностроение, Ленинград, 2010 г.

Интернет ресурсы:

1. [ru.wikipedia.org/wiki/ЧПУ](http://ru.wikipedia.org/wiki/ЧПУ)
2. [youtube.com/Video?v=NxSgSx7W6Q](https://youtube.com/Video?v=NxSgSx7W6Q)
3. [do.gendocs.ru/docs/index-275724.html](http://do.gendocs.ru/docs/index-275724.html)
4. [rsvpu.ru/Машиностроительный институт/Учебный центр программирования Екатеринбург](http://rsvpu.ru/Машиностроительный_институт/Учебный_центр_программирования_Екатеринбург)

## 5. Оценка качества освоения программы

### ***Участникам необходимо знать:***

- Различные методы создания управляющих программ для станка с ЧПУ;
- Современные программные среды CAD/CAM;
- Чтение чертежей и технического задания;
- Математику – счет и геометрия;
- Режимы резания.

### ***Участникам необходимо уметь:***

- Правильно устанавливать на станок инструменты, оснастку и приспособления;
- Задавать необходимые операции обработки для токарного/фрезерного станка с ЧПУ;
- Корректировать параметры обработки в зависимости от результатов измерения.

### ***Этапы экзамена:***

- проверка и настройка оборудования
- инструктаж
- экзамен
- подведение итогов

## **ФОРМА УЧАСТИЯ** - индивидуальная

### **МОДУЛИ ЗАДАНИЯ И НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ**

Экзаменационное задание по компетенции Токарные работы на станках с ЧПУ имеет один модуль с максимальным баллом 35, а время выполнения данного модуля – 2 часа.

### **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

В данном разделе определены критерии оценки и количество начисляемых баллов (субъективные и объективные) в Таблице 2.

Общее количество баллов задания/модуля по всем критериям оценки составляет 35 баллов.

Таблица 2.

Раздел	Критерий	Оценки		
		Субъективная (если это применимо)	Объективная	Общая
A	Основные размеры		10	10
B	Второстепенные размеры		7	7
D	Соответствие чертежу (элементы)		6	6
E	Ошибки и подсказки	3	2	5
F	Дополнительные критерии для демонстрационного экзамена		7	7
Итого =		3	32	35

Субъективные оценки -3 балла.

ЯННЭВЭХЭ АЯННОННОДШОНОВАЙ

$\sqrt{Ra\ 16\ (\checkmark)}$

Лөрөг зураг

Сурвалж №

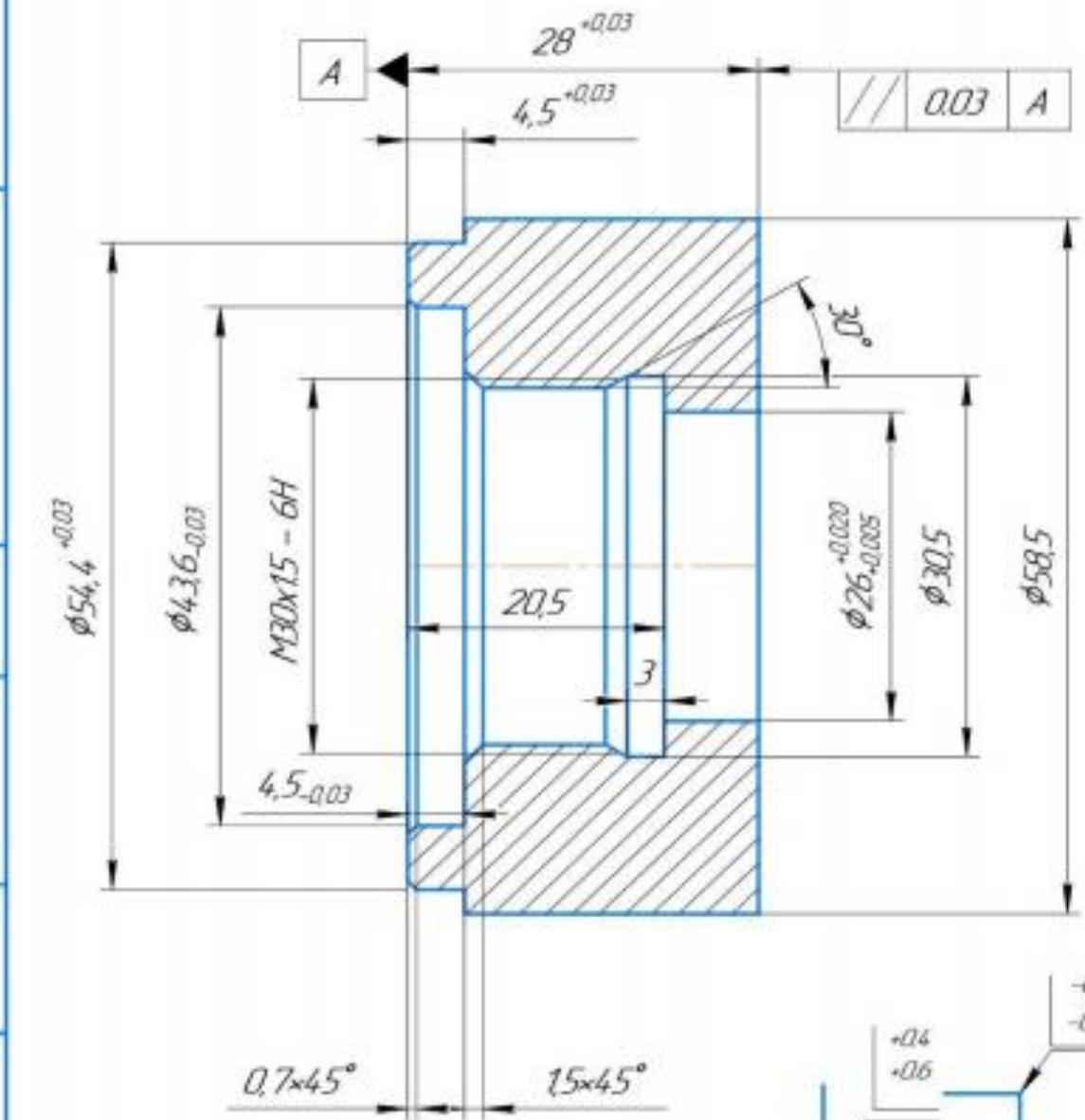
Гарын утга

Ивд № дараа

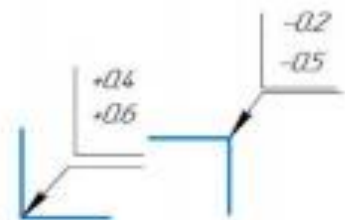
Бэлтгэл №

Гарын утга

Ивд № гэдэг



1 Неуказанные предельные отклонения:  $\pm 0.05\text{мм}$



### Демонстрационные Экзамены

Токарные работы  
на  
станках с ЧПУ

Сталь 45 ГОСТ 1050-88

Имя	Лист	№ докум.	Гарын	Дата
Разраб		Лоскутов А.С.		6.11.17
Проб				
Т.контр				
И.контр				
Читб				

Лист	Масса	Максимум
	0,2	21
Лист	Листов	1

Копирвал

Формат А4

Оценка качества освоения программы осуществляется аттестационной комиссией в виде экзамена в на основе пятибалльной системы оценок по основным разделам программы.

Слушатель считается аттестованным, если имеет положительные оценки (3,4 или 5) по всем разделам программы, выносимым на экзамен.

Составители программы:

Чеботарева Л.Ю. - методист

Лучкин А.А. – преподаватель специальных дисциплин



## Календарный учебный график

программы повышения квалификации в форме стажировки

Совершенствование выполнения работ на станках с программным управлением на основе знаний и практического опыта

Категория слушателей – 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением)

Срок обучения – 24 часа.

Форма обучения – без отрыва от производства

№ п/п	Наименование разделов	Трудоемкость, час	Количество учебных часов по неделям		
			1	2	3
1	Черчение (чтение чертежей)	6	6		
2	Специальная технология	6	6		
3	Производственное обучение	12		12	
4	Итоговая аттестация	экзамен			экзамен
	ИТОГО	24	12	12	