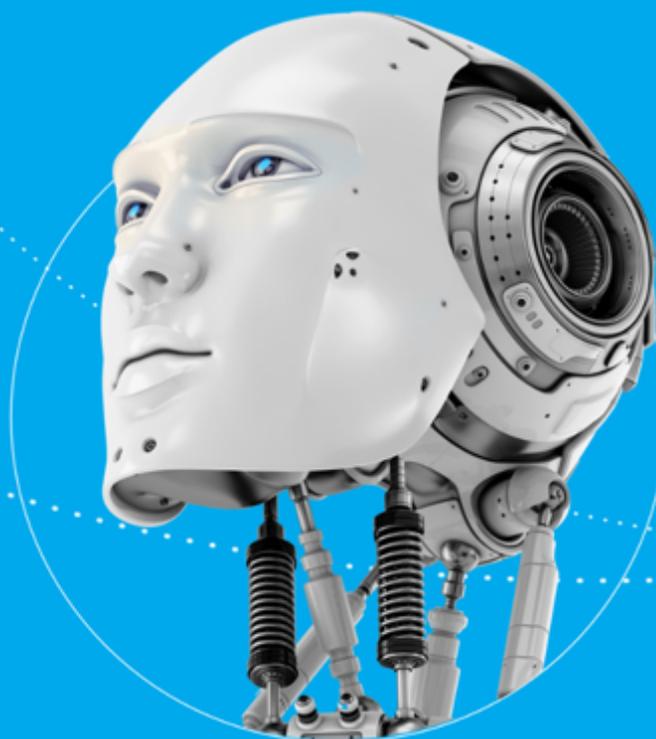


БИЛЕТ • В  
БУДУЩЕЕ

  
worldskills  
Russia

## ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОБЫ

в рамках проекта по ранней профессиональной ориентации  
учащихся 6-11 классов общеобразовательных организаций  
«Билет в будущее»



Компетенция  
Токарные работы на станках с ЧПУ

Программа профессиональной пробы разработана в 2020-м году по заказу Союза “Агентство развития профессиональных сообществ и рабочих кадров “Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)” для реализации на практических мероприятиях в рамках проекта по ранней профессиональной ориентации учащихся 6-11-х классов общеобразовательных организаций “Билет в будущее”.

Вопросы по содержанию и использованию программы вы можете задать по электронному адресу [билет@worldskills.ru](mailto:билет@worldskills.ru)

## Паспорт программы

Компетенция	Токарные работы на станках с ЧПУ
Уровень	Продвинутый
Формат проведения	Очный
Время проведения	45 минут
Максимальное количество участников	6 человек
Возрастная категория участников	6-11 класс
Доступность для участников с инвалидностью и ОВЗ	Не адаптировано
Автор программы	Лоскутов Антон Сергеевич
Должность	менеджер компетенции «Токарные работы на станках с ЧПУ».

## **Введение**

Технологии обработки на станках с ЧПУ проникли во все отрасли. Немногие люди хорошо понимают, насколько важную роль играют эти технологии в их жизни. Благодаря технологиям ЧПУ такое оборудование, как токарный или фрезерный станок, которые ранее полностью управлялись человеком, теперь управляются компьютерной системой, которой в свою очередь управляет человек. Станки с ЧПУ позволили значительно повысить сложность производимых изделий, а также увеличить скорость и точность их производства. В то же время к имеющимся знаниям специалистов добавилось компьютерное программирование в CAD / CAM системах и умение управлять станком с ЧПУ.

Таким образом, ЧПУ подразумевает наличие компьютера, который читает инструкции («G-коды») и приводит в действие станок, используемый для производства деталей посредством выборочного удаления материала. Для этого необходима программа, состоящая из «G-кодов», которая может создаваться вручную и/или автоматически, при помощи программного обеспечения CAD / CAM, дополняемого необходимыми станочными циклами.

Во время рассказа требуется показать на проекторе примеры чертежей – **Приложение №2 и Приложение №3.**

- **Краткий рассказ о содержании компетенции**

Требуется рассказать о содержании самой компетенции, такие как:

- Тип задания;
- Время работы;

Пример рассказа о содержании компетенции: Участнику отводится определенное количество времени на изготовление детали(-ей) в зависимости от сложности конкурсного задания. Задание необходимо выполнить, используя оборудование (станок с ЧПУ) с контроллером Sinumerik 840D sl и программного обеспечения Mastercam, предоставляемых организаторами и/или партнерами компетенциями, режущий и мерительный инструмент, которые участники привозят с собой на конкурсную площадку или которые предоставляют организаторы и/или партнеры.

**Важно!**

В тексте выше некоторые словосочетания подчеркнуты. В этом случае требуется (иногда по дополнительному вопросу от ученика) рассказать о значениях:

Sinumerik 840D sl – Тип системы ЧПУ на станке. Возможна ассоциация с примером с техно гигантами Android и Apple.

Mastercam – ПО для написания программ для станка.

- **Место и перспективы компетенции в современной экономике страны, мира**

Для максимального вовлечения участника требуется рассказать о требуемых квалифицированных рабочих в регионе. Для удобства поиска информации можно использовать площадки размещения вакансий, такие как – **HeadHunter** (Приложение №5).

## **Постановка задания**

Общее время выполнения – 10 минут.

### **Техника безопасности**

Так как участники будут подходить к оборудованию высокой опасности, требуется рассказать о Технике Безопасности работы за оборудованием, в данном случае – станок с ЧПУ.

Требуется упомянуть о важности соблюдения ТБ, о важности работы с Средствами Индивидуальной Защиты, об опасности движения органов станка с ЧПУ.

После процедуры рассказа о Технике Безопасности все участники обязаны расписаться в журнале ТБ.

### **Общая формулировка задания в рамках пробы и Демонстрация финального результата, продукта.**

Наставник совместно с участниками должен разработать программу для операции торцевания используя команды программирования станка, который используется на площадке.

При этом наставнику требуется рассказать о главных составляющих программы:

- Установка инструмента;
- Установка оборотов и подачи;
- Установка опорных точек;
- Команды для перемещения (G1 и G0);
- Установка безопасных перемещений для следующей операции;

Участникам требуется показать часть программы на станке (написанной заранее Наставником) и объяснить кратко принцип работы. После этого кратко объяснить содержание пульта управления станка с ЧПУ (например, какие кнопки отвечают за органы управления).

Один из участников должен будет запустить программу на станке.

После выполнения участники должны будут проконтролировать несколько контрольных размеров.

### **Выполнение задания**

Общее время выполнения – 20 минут.

### **Рекомендации для наставника по организации процесса выполнения задания**

Наставнику требуется подготовить рабочее место (данная процедура является единократной):

- Требуется подготовить рабочую и отлаженную программу обработки детали для станка с ЧПУ. Конфигурация детали может быть любой (на усмотрение принимающей стороны). Однако должна содержать в себе следующую обработку – **Торцевание, Наружное точение, Нарезание наружной резьбы резцом, Нарезание наружных канавок, Сверление, Внутреннее точение**. Пример детали в Приложении №1.

- Деталь должна обрабатываться с двух сторон.

- Выполнение программы должно содержать в себе 8 остановов для того, чтобы каждый участник смог открыть/закрыть дверь, и запустить/продолжить выполнение программы.

- Рекомендуется подготовить сырые кулачки, для исключения повреждений от каленых кулачков.

- Основная задача состоит в том, чтобы показать участникам полный цикл выполнения программы от старта до конечного продукта.

- Общее время выполнения программы не менее 8 минут и не более 15 минут.

Требуется подготовить программу для операции “Торцевание” для дальнейшего заполнения участниками согласно шаблону (Приложение 5).

Наставнику требуется подготовить файл формата А4 в котором будут прописаны основные размеры, которые могут быть задействованы во время измерения. Пример ниже.

### **Выполнение размеров.**

№ п/п	Размер	Да/нет
1	28(-0.05)	
2	3.5(+/-0.02)	
3	Ø72(-0.05)	
4	7.4(+0.045)	
5	Ø73(-0.05)	

### **Пошаговая инструкция по выполнению задания**

Наставник на проекторе показывает основные коды для управления ЧПУ станком и объясняет их значение. Требуется показать коды, которые отвечают за:

- Установку инструмента;
- Установку оборотов и подачи;
- Команды для перемещения (G1 и G0);

Для удобства наставнику рекомендуется на проекторе дополнительно показать координатную плоскость.

После этого раздать участникам распечатанный шаблон с управляющей программой и совместно с участниками пошагово ее разобрать и заполнить.

Далее вместе с участниками подойти к станку и показать часть программы на станке и объяснить кратко принцип работы. После этого кратко объяснить содержание пульта управления станка с ЧПУ (например, какие кнопки отвечают за органы управления).

Один из участников запускает программу. Далее каждый Участник должен попробовать запустить выполнение программы после остановов.

Во время выполнения обработки подробно рассказывать, что в данный момент обрабатывается и почему важно следить за выполнением программы.

При наличии запасного инструмента наглядно показать какой инструмент сейчас работает и какую операцию он сейчас выполняет.

Наставнику разрешается останавливать обработку и открывать дверь для более подробного рассказа о текущей операции.

## **Контроль и оценка**

Общее время выполнения – 10 минут.

Объяснить принцип работы мерительного инструмента. Наглядно показать, как контролировать размеры.

После выполнения программы и снятия детали со станка выполнить процедуру измерения контрольных размеров (контрольные размеры выбираются по принципу удобства и простоты измерения). Участникам требуется рассказать о важности измерения готового изделия.

Показать чертеж, по которому была изготовлена деталь и указать на допуски, которые присвоены к измеряемым размерам. При этом сделать отсылку к компетенции, где за выполнение размеров конкурсанты получают баллы.

После окончания оставить на память участникам выполненную деталь.

## Инфраструктурный Лист.

Наименование	Технические характеристики с необходимыми примечаниями	Расчет	На группу/ на 1 чел.	Степень необходимости (необходимо/ опционально)
2-осевой универсальный токарный станок с ЧПУ	* Точность позиционирования не более 0,012 мкм;	1	На группу	необходимо
Крючок для уборки стружки	На усмотрение площадки	1	На группу	необходимо
Компьютер	На усмотрение площадки	1	На группу	необходимо
Проектор	На усмотрение площадки	1	На группу	необходимо
Принтер	Для печати бумаги А4	1	На группу	необходимо
Бумага А4	На усмотрение площадки	1	На группу	необходимо
Щетка сметка	На усмотрение площадки	1	На группу	необходимо
Верстак	На усмотрение площадки	1	На группу	необходимо
Стол	На усмотрение площадки	4	На группу	необходимо
Стул	На усмотрение площадки	9	На группу	необходимо
Наружный проходной резец с державкой	Для черновой обработки	1	На группу	необходимо
Наружный проходной резец с державкой	Для чистовой обработки	1	На группу	необходимо
Наружный канавочный резец с державкой	На усмотрение площадки	1	На группу	необходимо
Наружный резьбовой резец с державкой	Под пластинку для нарезания резьбы с шагом 1,5 мм	1	На группу	необходимо
Внутренний 16 мм расточной резец с державкой	Для черновой и чистовой обработки	1	На группу	необходимо
Сверло 20 мм с	На усмотрение	1	На группу	необходимо

державкой	площадки			
Ветошь	Материал лоскутный, что бы не оставлял ворс.	1	На группу	необходимо
Заготовки	Материал - Д16Т Диаметр 40 - Длина 50 мм Допуск на размеры заготовки +- 0,5 мм. (Разрешается изменять размеры заготовки под изготовленный чертеж принимающей стороны)	1	На группу	необходимо
Пластинка	Для наружного проходного резца под обработку алюминия	1	На группу	необходимо
Пластинка	Для наружного проходного резца под обработку алюминия	1	На группу	необходимо
Пластинка 4 мм	Для наружного канавочного резца под обработку алюминия	1	На группу	необходимо
Пластинка для нарезания резьбы с шагом 1,5 мм	Для наружного резьбового резца	1	На группу	необходимо
Пластинка	Для внутреннего проходного резца под обработку алюминия	1	На группу	необходимо
Пластинки для сверла	Для сверла 20 мм под обработку алюминия	1	На группу	необходимо
Очки защитные	Желтые + с защитой от царапин	9	На группу	необходимо
Перчатки ХБ	На усмотрение площадки	9	На группу	необходимо
Штангенциркуль цифровой 0-150 мм	Точность - 0.01 мм	1	На группу	необходимо

Набор микрометров цифровых 0-50 мм	Точность - 0.001 мм	1	На группу	необходимо
Набор микрометрических нутромеров 20 - 30 мм	Точность - 0.01 мм	1	На группу	необходимо

## Приложения

- Приложение №1 - Пример подготовительной детали для принимающей стороны
- Приложение №2 – Чертеж 1 модуля с Национального Чемпионата Hi-Tech 2019.
- Приложение №3 – Чертеж 2 модуля с Национального Чемпионата Hi-Tech 2019.
- Приложение №5 – Написание управляющей программы для операции Торцевание

Архив с приложениями по ссылке: <https://yadi.sk/d/YqPh4bVM12kpuQ>

## Приложение №4

### Таблица с ссылками

Ссылка	Комментарий
<a href="#">Headhunter - наладчик ЧПУ</a>	Ссылка на <b>Headhunter</b> для поиска информации о вакансии в городе (например, Набережные Челны)