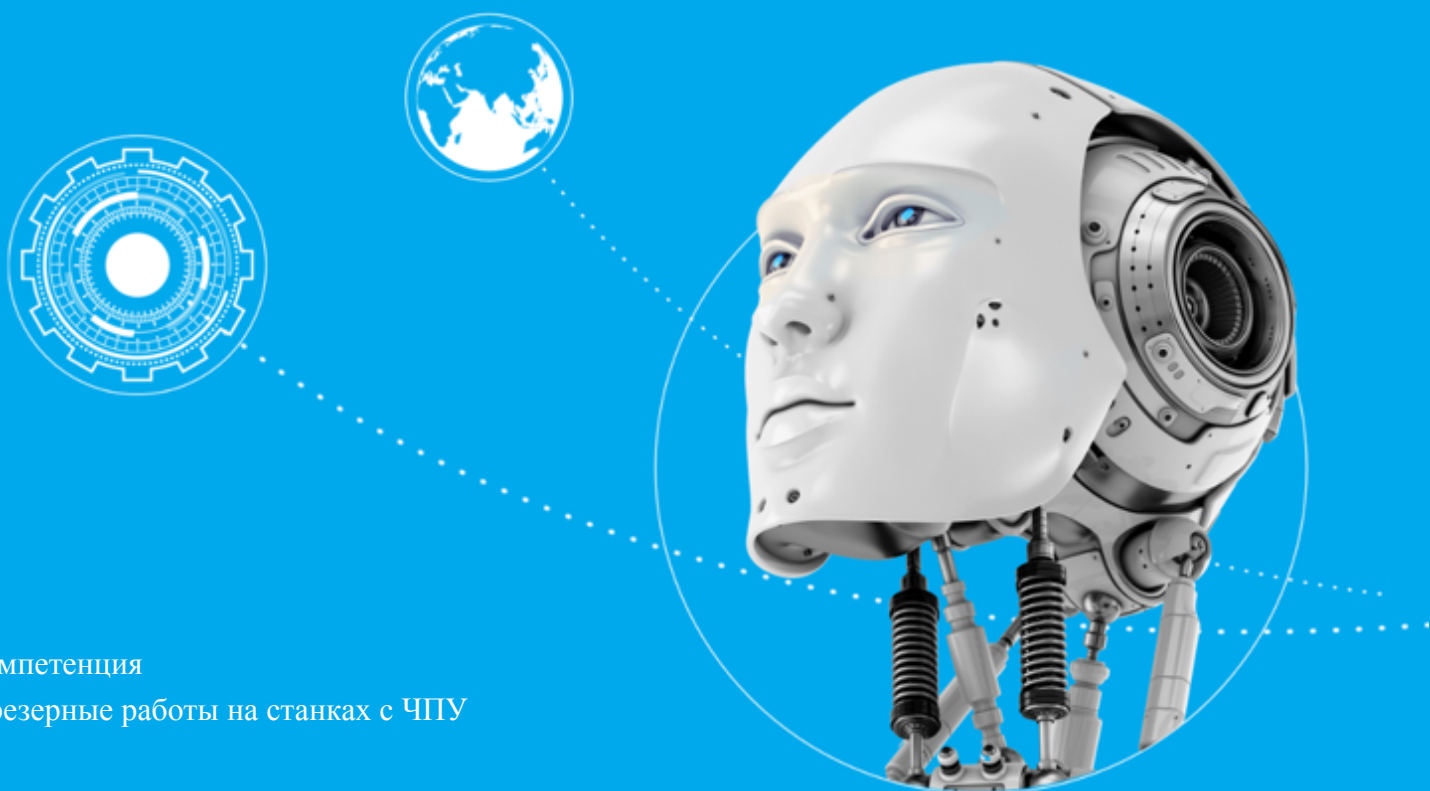


БИЛЕТ • В
БУДУЩЕЕ



ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОБЫ

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



Компетенция
Фрезерные 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 bilet@worldskills.ru

Паспорт программы

Компетенция	Фрезерные работы на станках с ЧПУ
Уровень	Продвинутый
Формат проведения	Очный
Время проведения	90 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

Общее время выполнения – 5 минут.

- **Краткое вступление**

Требуется рассказать о сущности и важности современной обработки на станках с ЧПУ. Важно упомянуть насколько важен квалифицированный специалист.

Пример краткого вступления:

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 и Наружной чистовой обработки (для стороны с большей площадью обработки) 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 – 60 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, Фрезерование паза, Фрезерование контура, Фрезерование отверстия или Сверление, Нарезание резьбы**. 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.

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

- Общее время выполнения программы не менее 10 минут и не более 15 минут.

- Программа должна содержать пустое место для вставки разработанной, совместно с Участниками, операции Финишной наружной обработки (для стороны с большей площадью обработки).

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.

После разработки управляющей программы для торцевания с Участниками, на компьютере Наставника, требуется разработать операцию Финишной наружной обработки (для стороны с большей площадью обработки). Эта программа должна включать в себя весь цикл запуска обработки:

- Установка инструмента.
- Включение оборотов и подач.
- Перемещения в безопасную точку.
- Проход по финишному контуру (например: паз, отверстие) на подаче.
- Перемещения в безопасную точку.

Для этого требуется раздать Участникам распечатанный чертеж, для которого написана программа на станке, с размерами и пометками. В формате беседы с Участниками (напоминая логику написания программы для торцевания). Рекомендуется использовать такой редактор на компьютере, который позволяет подсвечивать синтаксис УП для ЧПУ.

Далее вместе с участниками подойти к станку и показать часть программы на станке, объяснить кратко принцип работы и скопировать разработанную операцию Финишной наружной обработки на станок. 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 – 15 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)
Вертикально-фрезерный обрабатывающий центр 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
Корпус с переходником под фрезу для обработки прямоугольных уступов с пластинками	Для черновой обработки	1	На группу	необходимо
Корпус с цангой под фрезу 10 мм	Для чистовой обработки	1	На группу	необходимо
Корпус с цангой под резьбофрезу	На усмотрение площадки	1	На группу	необходимо
Корпус с цангой под фрезу для снятия фасок	Под пластинку для нарезания резьбы с шагом 1,5 мм	1	На группу	необходимо
Ветошь	Материал лоскутный, что бы не оставлял	1	На группу	необходимо

	ворс.			
Заготовки	Материал - Д16Т 40х40х20 Допуск на размеры заготовки +- 0,5 мм. (Разрешается изменять размеры заготовки под изготовленный чертеж принимающей стороны)	1	На группу	необходимо
Пластинки	Под фрезу для обработки прямоугольных уступов с пластинками для обработки алюминия	3	На группу	необходимо
Фреза 10 мм	Для обработки алюминия	1	На группу	необходимо
Сверло	Для нарезания внутренней резьбы	1	На группу	необходимо
Метчик М6	Для наружного резьбового резца	1	На группу	необходимо
Фреза для снятия фасок	Для обработки 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

1. 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 доступен по ссылке: https://yadi.sk/d/7AMyqWRZnu_e3g

Приложение №4

Таблица с ссылками

Ссылка	Комментарий
Headhunter - наладчик ЧПУ	Ссылка на Headhunter для поиска информации о вакансии в городе (например, Набережные Челны)