

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЦЕНТР ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ  
«СТАНОВЛЕНИЕ»

«СОГЛАСОВАНО»

Заместитель генерального директора по  
УП АО «Редуктор – ПМ»

/ А.В. Попов

01 августа 2024 г.

М.П.



«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный Директор  
АНО ДПО «ЦПК «Становление»

В.А. Селянинова

Приказ № 26 от 01.08.2024 г.

М.П.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА -  
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**«Обслуживание и сервис  
станков с числовым программным управлением»**

**Категория слушателей:** сервис-инженеры; специалисты, обладающие знаниями по системе ПУ Fanuc; механики, электронщики, обслуживающие металлообрабатывающее оборудование; наладчики, инженеры АСУ.

Объем: 32 часа

Форма обучения: очная

Организация обучения: одновременно (непрерывно)

г. Пермь, 2024

**Разработчики программы:**

---

АНО ДПО «ЦПК «Становление»

---

Адрес: Россия, г. Пермь, ул. Парковая, 17,

тел. 89519362402

E-mail: [selyaninova@stanovlenie.org](mailto:selyaninova@stanovlenie.org)

**Генеральный директор** – Селянинова В.А., кандидат педагогических наук,

Отличник народного просвещения, Почётный работник НПО

**Инженеры по обучению** – Серебренников Я.Ю, Чайников А.Л.

**Методист** – Никулина М.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика программы .....	4
1.1. Актуальность и обоснованность темы программы .....	4
1.2. Цель реализации программы .....	6
1.3. Планируемые результаты освоения программы.....	6
1.4. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение.....	6
(категория слушателей) .....	6
1.5. Трудоемкость обучения.....	6
1.6. Формы обучения .....	6
2. Содержание программы .....	7
2.1. Учебный план .....	7
2.2. Календарный учебный график.....	8
2.3. Рабочие программы учебных модулей / дисциплин .....	8
2.4. Рабочая программа воспитания.....	11
2.5. Календарный план воспитательной работы .....	13
3. Организационно-педагогические условия реализации программы.....	15
3.1. Учебно-методическое обеспечение программы .....	15
3.2. Кадровое обеспечение .....	16
3.3. Материально-технические условия.....	17
Оценка качества освоения программы .....	19
4.1. Формы аттестации.....	19
4.2. Оценочные материалы.....	19

## **1. Общая характеристика программы**

### **1.1. Актуальность и обоснованность темы программы**

Реализация дополнительной профессиональной программы, программы повышения квалификации направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации

Программа повышения квалификации рассматривает вопросы ремонта и наладки станков, оборудованных системой ПУ Fanuc и разработана на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный закон «Об образовании» от 29.12.2012 № 273 ФЗ;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013 г. № 499;
- Положение об организации профессиональной подготовки, повышения квалификации и переподготовки безработных граждан и незанятого населения (в ред. Постановления Минтруда РФ п. 17, Минобрнауки России п. 1 от 08.02.2001 г.);
- Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения (приказ Министерства просвещения РФ от 26 августа 2020 г. N 438);
- Письмо Минобрнауки России от 09.10.2013 №06-735 «О дополнительном профессиональном образовании»;
- Рекомендации к разработке учебных планов и программ для краткосрочной подготовки граждан по рабочим профессиям (Москва, 2000 год);
- Постановление Правительства РФ от 18 сентября 2020 г. N 1490 «О лицензировании образовательной деятельности»;
- Устав АНО ДПО «ЦПК «Становление»;
- Локальные акты АНО ДПО «ЦПК «Становление-С».

Обучение по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации проводится на основе договора.

Для определения структуры дополнительной профессиональной программы и трудоемкости ее освоения применяется система зачетных единиц.

При реализации программы применяется форма организации образовательной деятельности, основанная на модульном принципе представления содержания образовательной программы и использование различных образовательных технологий, в том числе дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Образовательный процесс может осуществляться в течение всего календарного года. Продолжительность учебного года определяется графиком обучения Общества.

Образовательная деятельность обучающихся предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекции, практические и семинарские занятия, лабораторные работы, определенные учебным планом. Освоение программы завершается итоговой аттестацией в форме теста.

Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Лицам, успешно освоившим соответствующую дополнительную профессиональную программу-программу повышения квалификации и прошедшим итоговую аттестацию, выдаётся документ о квалификации: удостоверение о повышении квалификации установленного образца. Квалификация, указываемая в документе о квалификации, дает его обладателю право заниматься определенной профессиональной деятельностью и (или) выполнять конкретные трудовые функции, для которых в установленном законодательством Российской Федерации порядке определены обязательные требования к наличию квалификации по результатам дополнительного профессионального образования.

Лицам, не прошедшим итоговой аттестации или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть дополнительной профессиональной программы и (или) отчисленным из

организации, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому организацией.

## **1.2. Цель реализации программы**

Цель реализации программы – удовлетворение образовательных и профессиональных потребностей человека, его интеллектуальное и профессиональное развитие, обеспечение соответствия его квалификации меняющимся условиям профессиональной деятельности и социальной среды, повышение квалификации специалистов, занимающихся ремонтом обслуживанием и сервисом станков с программным управлением, улучшение трудовой функции.

## **1.3. Планируемые результаты освоения программы**

Выпускник по программе повышения квалификации в соответствии с целями программы должен обладать следующими основными профессиональными компетенциями (ПК):

ПК.1 осуществлять диагностику и ремонт станка с системой ПУ Fanuc;

ПК.2 владеть способами диагностики неисправностей электродвигателей, их модулей управления и последовательностью действий по их устранению. Создание «архива» станка и загрузка его в ПУ.

ПК.3. проведение измерения и компенсации люфта ШВП

## **1.4. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение (категория слушателей)**

Категория слушателей: сервис-инженеры; специалисты, обладающие знаниями по системе ПУ Fanuc; механики, электронщики, обслуживающие металлообрабатывающее оборудование; наладчики, инженеры АСУ.

## **1.5. Трудоемкость обучения**

32 часа

## **1.6. Формы обучения**

Очная

## 2. Содержание программы

### 2.1. Учебный план

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации  
«Обслуживание и сервис станков с числовым программным управлением»

(32 часа)

Цель: удовлетворение образовательных и профессиональных потребностей человека, его интеллектуальное и профессиональное развитие, обеспечение соответствия его квалификации меняющимся условиям профессиональной деятельности и социальной среды, повышение квалификации специалистов, занимающихся ремонтом обслуживанием и сервисом станков с программным управлением, улучшение трудовой функции.

Категория обучающихся: сервис-инженеры; специалисты, обладающие знаниями по системе ПУ Fanuc; механики, электронщики, обслуживающие металлообрабатывающее оборудование; наладчики, инженеры АСУ.

Трудоемкость: 32 часа

Режим занятий: 8 час. в день

Форма обучения: очная

Длительность: 4 дня

№	Наименование тем	Всего часов	в том числе		Формы контроля
			теория	практика	
1	Введение	1	1	-	
2	Станочная документация и программное обеспечение	1	1		
3	Обзор ЧПУ	1	1		
4	Параметры и «архив истории» ЧПУ	5	2	3	
5	Работа металлообрабатывающего станка	2	1	1	
6	Режущий инструмент в ЧПУ	4	1	3	
7	Программируемый машинный контроллер – Programmable machine controller (PMC) («станочная логика»)	10	2	8	
8	Сервоприводы	2	1	1	
9	Механические погрешности станка	2	1	1	
10	Замена батарей резервного питания	3	1	2	
	Итоговая аттестация - тест	1		1	3
	Итого	32	12	20	

## 2.2. Календарный учебный график

курсов повышения квалификации по теме:  
«Обслуживание и сервис станков с числовым программным управлением»  
(32 часа, из них теория 12 час., практика 20 час.).

Сроки реализации: 4 дня

Учебные дни	Трудоемкость, час	Наименование учебных модулей
1 день	8	Введение Станочная документация и программное обеспечение Обзор ЧПУ Параметры и «архив истории» ЧПУ
2 день	8	Работа металлообрабатывающего станка Режущий инструмент в ЧПУ Программируемый машинный контроллер – Programmable machine controller (PMC) («станочная логика»)
3 день	8	Программируемый машинный контроллер – Programmable machine controller (PMC) («станочная логика»)
4 день	8	Сервоприводы Механические погрешности станка Замена батарей резервного питания Итоговая аттестация - тест

## 2.3. Рабочие программы учебных модулей / дисциплин

Тема.1. Введение

Техника безопасности при работе с электрооборудованием: ЧПУ, сервоприводами, серводвигателями, станочными блоками.

Линейка продуктов ЧПУ FANUC с демонстрацией видеоматериала и рабочего оборудования: типы, модификации, особенности сервоприводов, двигателей, модулей входов-выходов, дополнительных модулей.

Сравнительный анализ ЧПУ FANUC с другими распространенными в мире ЧПУ.



Типы и версии программного обеспечения ЧПУ FANUC. Обзор опций программного обеспечения ЧПУ, базовых и дополнительных. Обновление программного обеспечения ЧПУ. Установка опций.

Тема 2. Станочная документация и программное обеспечение

Пользовательская FANUC: руководство операторам, технологам

Сервисная FANUC: для обслуживания, диагностики

Производителей станков: для программирования машинного контроллера PMC («логики»), настройки опций и функций ЧПУ

Программы для «тонкой» настройки ЧПУ и станка: SERVOGUIDE, FLADDER-III, лазерного интерферометра

Тема 3. Обзор ЧПУ

Структура ЧПУ, обзор экранов ЧПУ, методы блокировки-разблокировки доступа к экранам и изменению параметров. Способы ввода – вывода информации, их настройки и контроль полученной информации.

Обзор интерфейса (пульта) станка и его связь с ЧПУ.

Тема 4. Параметры и «архив истории» ЧПУ

Изменение параметров ЧПУ, сохранение их на флеш-карту.

Методы настройки отображения экранов в различных режимах работы станка.

Первичная диагностика неисправностей станка на экране ЧПУ, индикаторах приводов, сохранение записей «архива истории» на флеш-карту. Настройка параметров и расшифровка записей «архива истории» ЧПУ.

Тема 5. Работа металлообрабатывающего станка

Принципы металлообработки и работы станка.

Основные команды и коды в управляющей программе обработки деталей.

Системы координат. Создание простых программ перемещения и обработки деталей.

Запись управляющих программ в память ЧПУ и из памяти ЧПУ на флеш-карту.

#### Тема 6. Режущий инструмент в ЧПУ

Измерение инструментов («привязка»), отображение на экране ЧПУ, типы корректоров и их изменение.

Принцип работы систем автоматического измерения инструмента и их настройка.

Принцип работы механизмов смены инструмента на токарных и фрезерных станках.

#### Тема 7. Программируемый машинный контроллер – Programmable machine controller (PMC) («станочная логика»)

Программируемый машинный контроллер (PMC). Связь PMC с ЧПУ и механизмами станка. Особенности программирования и типы PMC. Документация для работы с PMC, программное обеспечение.

Изменение PMC: таймеров, счётчиков, данных. Запуск и останов PMC.

Практическое занятие по созданию дополнительных цепочек PMC. Снятие заводских блокировок и установка блокировок.

Анализ PMC с помощью цифрового осциллографа.

Запись PMC из ЧПУ на флеш-карту, изучение и анализ на ПК.

Запись на флеш-карту всех архивов ЧПУ и расшифровка их на ПК. Запись архивов в ЧПУ.

#### Тема 8. Сервоприводы

Типы приводов и двигателей.

Документация, экраны диагностики, параметрирование, настройка.

Анализ работы и настройка сервоприводов с помощью аналогового осциллографа.

Обзор программного обеспечения для настройки приводов.

Подключение/отключение линейных измерительных систем.

Тема 9. Механические погрешности станка

Методика измерения и ввода в ЧПУ люфта ШВП, погрешности шага винта.

Обзор программного обеспечения лазерного интерферометра.

Тема 10. Замена батарей резервного питания

Диагностика батарей резервного питания.

Способы замены батарей резервного питания в приводах и ЧПУ, действия при возникновении ошибок, связанных с неисправностью батареек.

Восстановление машинного нуля и референтной точки, настройка программных ограничителей осей.

#### **2.4. Рабочая программа воспитания**

Настоящая программа разработана на основе следующих нормативно-правовых документов:

Конституция Российской Федерации;

Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;

Федеральный Закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся» (далее-ФЗ-304);

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 № 2945-р об утверждении Плана мероприятий по реализации в 2021–2025 годах

Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года;

Цель рабочей программы воспитания – личностное развитие обучающихся, формирование позитивного отношения к профессиональной деятельности, приобретение обучающимися опыта поведения и применения сформированных общих компетенций рабочих, применение ресурсосберегающих технологий на своем рабочем месте.

Сроки реализации программы – согласно учебному плану (10 дней).

Исполнители программы: Генеральный директор АНО ДПО «ЦПК «Становление», кандидат педагогических наук Селянинова В.А., преподаватели курса.

Программа воспитания обучающихся должна привести к следующим Личностным результатам (ЛР):

- Обучающийся проявляет и демонстрирует в практической деятельности уважение к людям труда, осознаёт ценность собственного труда, стремится к освоению новых компетенций, участвовать в процессе автоматизации производства, формированию в сетевой среде личностного и профессионального конструктивного «цифрового следа» - ЛР1;

- Обучающийся проявляет уважение к рабочим специальностям, к коллегам, видит перспективу своего дальнейшего развития – ЛР2;

- Обучающийся проявляет культуру потребления информации, умения и навыки пользования станками, инструментом и компьютерной техникой, пользования лицензионными программами, умеет ориентироваться в информационном пространстве – ЛР3;

- Обучающийся заботится о защите окружающей среды, знает о способах утилизации СОЖ, использованных элементах питания для станков, энерго и ресурсосбережении – ЛР4.

## 2.5. Календарный план воспитательной работы

Участники – все обучающиеся курса

День обучения п/п	Мероприятие	Место проведения	ответственный	ЛР
1	Вводная беседа «Вызовы и возможности промышленности России» (Роль каждого сотрудника в цифровизации и автоматизации производства, сообщение о миссии АНО ДПО «ЦПК «Становление»: Возрождение промышленности России. Формирование машиностроителя нового поколения)	Большой зал совещаний	Генеральный директор АНО ДПО «ЦПК «Становление», Инженер	ЛР1, ЛР2
1	Презентация трудовых достижений выпускников и преподавателей центра, демонстрация наград, благодарственных писем и дипломов.	Большой зал совещаний	Преподаватель	ЛР-2
2	Информационное сообщение о энергосберегающих и ресурсосберегающих технологиях работы на станках ЧПУ, о требованиях к утилизации СОЖ, использованных элементов питания для станков	Аудитория 201-203	Преподаватель	ЛР4
2	В процессе освоения материала проводится беседа о перспективах и престиже профессии рабочего на станках ЧПУ, о дальнейшей возможной траектории развития при освоении новых компетенций	Аудитория 201-203	Преподаватель	ЛР2
3	В процессе освоения материала проводится беседа о цифровизации и автоматизации рабочих профессий	Аудитория 201-203	Преподаватель	ЛР1
3	Экскурсии в корпоративные музеи промышленных предприятий (АО «Редуктор-ПМ», АО «ОДК-СТАР»)	Корпоративные музеи промышленных предприятий (АО «Редуктор-ПМ», АО «ОДК-СТАР»)	Преподаватель	ЛР1, ЛР2
3	Дискуссия на тему: «Как	Аудитория 201-203	Преподаватель	ЛР1, ЛР2

	я вижу себя в профессии»			
4	Сообщение: «Этика общения на рабочем месте»	Аудитория 201-203	Преподаватель	ЛР3
4	Итоговая аттестация на сформированность профессиональных компетенций	Аудитория 201-203	Преподаватель	ЛР3
4	Вручение документов об образовании, напутственное слово о роли и месте каждого выпускника в стремительно меняющемся мире	Аудитория 201-203	Генеральный директор АНО ДПО «ЦПК «Становление»	ЛР1, ЛР2 ЛР3, ЛР4

### 3. Организационно-педагогические условия реализации программы

#### 3.1. Учебно-методическое обеспечение программы

Раздел	Название методического материала	Вид методического материала
Структура управляющей программы	Структура управляющей программы	Электронная презентация
Формат программы. Формат кадра	Руководство по техническому обслуживанию Fanuc Seris 0i Mate-MODEL D B-64305 RU/01; Руководство по параметрам Fanuc Series 0i Mate-MODEL D B- 64310 RU/01	Печатные материалы, электронные материалы
Понятия: параметризация и ассоциативность	Параметризация и ассоциативность	Электронная презентация
Работа со сборками (вставка компонент, ссылочные наборы, сопряжение компонент, замена компонент, опции загрузки сборки)	Вставка компонент Ссылочные наборы	Электронные материалы
Базовые поверхности и тела	Раздаточный материал «Базовые поверхности»	Печатные материалы
Поверхности по кривым и по сетке кривых	Раздаточный материал «Поверхности по кривым и по сетке кривых»	Печатные материалы
Типы конических поверхностей	Руководство по техническому обслуживанию Fanuc Seris 0i Mate-MODEL D B-64305 RU/01; Руководство по параметрам Fanuc Series 0i Mate-MODEL D B- 64310 RU/01	Печатные материалы, электронные материалы
Работа с геометрическими моделями	Геометрические модели	Электронная презентация
Проекты с использованием поверхностей свободной формы	Руководство по техническому обслуживанию Fanuc Seris 0i Mate-MODEL D B-64305 RU/01; Руководство по параметрам Fanuc Series 0i Mate-MODEL D B- 64310 RU/01	Печатные материалы, электронные материалы
Объединение кривых	Объединение кривых	Электронная презентация
Создание технологических операций	Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы	Печатные материалы, электронные материалы

### *Информационные источники*

1. Балла О.М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология: учебное пособие. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань. – 2019. – 368 с.
2. Босинзон М.А. Изготовление деталей на металлорежущих станках различного вида и типа (сверлильных, токарных, фрезерных, копировальных, шпоночных и шлифовальных): учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия». – 2019. – 368 с.
3. Буланже Г.В. Инженерная графика: учебник. – Москва: ИНФРА-М. – 2020. – 381 с. – (Среднее профессиональное образование).
4. Заплатин В.Н., Сапожников Ю.И., Дубов А.В., Духнеев Е.М. Основы материаловедения (металлообработка): учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. - 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия». – 2019. – 272 с.
5. Мещерякова В.Б. Изготовление деталей на металлорежущих станках с программным управлением по стадиям технологического процесса: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия». – 2018. – 320 с.
6. Чайников А.Л. Селянинова В.А., Долинин А.А. Практикум по сервисному обслуживанию станка с ЧПУ (на примере УЧПУ Fanuc-0i), Пермь, АНО «ЦПК «Становление», 2019 г.

### **3.2. Кадровое обеспечение**

Реализация дополнительной профессиональной программы-программы повышения квалификации обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой программы и специальности «Инженер АСУ». Стаж практической работы по данному направлению более 5 лет, имеющие опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы, прохождение стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.



### 3.3. Материально-технические условия

Оборудование учебного кабинета: «Интерактивный (мультимедийный) класс»:

1. Персональные компьютеры
2. Принтер, ксерокс, сканер
4. Интерактивный проектор или телевизор
5. Доска аудиторная
6. Экран или телевизор
8. Столы аудиторные по количеству обучающихся
9. Стулья поворотные по количеству обучающихся

Наличие условий для функционирования электронной информационно-образовательной среды:

- Windows XP Office-2007, пакет офисных программ для ведения документооборота
- Fanuc NC Guide
- Доступ в интернет
- Доступ к электронной площадке ZOOM или Доступ к электронной площадке ETUTORIUM

Реализация дополнительной профессиональной программы-программы повышения квалификации предполагает обязательную учебную практику. Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест учебно-производственного участка:

– Учебные кабинеты и учебная лаборатория имеет следующее оборудование: компьютер LENOVO ThinkCentre M710q, Windows 10 Professional – 7 шт., ноутбуки -1 шт, принтер с функцией ксерокса и сканера МФУ лазерный BROTHER -1 шт, интерактивный проектор Epson EH-TW610-1шт, аудиторная доска 1 шт, флипчарт-2 шт, телевизор-2 шт, мерительный инструмент. Учебная мебель: учебные столы, поворотные стулья, шкаф для литературы, шкаф для одежды.

– Учебная лаборатория для ведения практического обучения включает в себя токарные и фрезерные станки с ЧПУ: Вертикальный фрезерный обрабатывающий центр с ЧПУ (AKIRA модель SR3), Горизонтальный токарный обрабатывающий центр с ЧПУ (модель NL 402T) (36327-010-01), Горизонтальный токарный станок с ЧПУ (модель HCP-42). Мерительный инструмент, измерительные датчики Hexsogon, система DPA

## Оценка качества освоения программы

### 4.1. Формы аттестации

Оценка качества подготовки включает текущий контроль и итоговую аттестацию. Учет учебных достижений обучающихся проводится при помощи различных форм текущего контроля: оценка в ходе выполнения практических работ, демонстрация выполнения производственных профессиональных задач, демонстрация выполнения самостоятельной работы обучающегося.

Обязательной формой итоговой аттестации по программе профессиональной подготовке - тест. Тест проводится по окончании освоения программы в письменной форме. В случае успешного прохождения итоговой аттестации обучающиеся получают удостоверение о повышении квалификации по образовательной программе «Обслуживание и сервис систем ПУ Fanuc» установленного образца.

### 4.2. Оценочные материалы

Тестовое задание для оценки качества знаний, умений и компетенций по курсу «Обслуживание и сервис станков с программным управлением Fanuc» предполагает выбор одного правильного варианта ответа. Первый и шестой вопросы оцениваются как 2 балла, остальные вопросы – по одному баллу.

Критерии оценок:

«5» – 10 баллов

«4» – от 8 до 9 баллов

«3» – от 7 до 6 баллов

«2» – 5 и менее баллов

Общая оценка результатов выполнения заданий теста осуществляется на основе суммирования полученных баллов и соотнесения полученной суммы с качественной характеристикой результата обучения:

□ **недифференцированная оценка (зачет):**

6 и более баллов – оценка «зачтено»,

менее 5 баллов – оценка «не зачтено»

Приложение

## Тесты по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации

### «Обслуживание и сервис станков с программным управлением Fanuc»

Вашему вниманию предлагается тестовое задание для оценки качества знаний, умений и компетенций по курсу «Обслуживание и сервис станков с программным управлением Fanuc».

Вам необходимо выбрать один правильный вариант ответа.

На выполнение задания 30 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку. Если задание не удастся выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернетесь к пропущенным заданиям. Задание выполнено, верно, если совпадает с эталоном ответов.

Критерии оценок: «5» – 10 баллов

«4» – от 8 до 9 баллов

«3» – от 7 до 6 баллов

«2» – 5 и менее баллов

1. Для оси X **фрезерного** станка, в параметр 1851 BACKLASH введено значение «0.02», сервисный инженер осуществляет перемещение оси маховичком (шаг маховичка настроен на 0.01 мм) на несколько шагов в одном направлении, затем меняет направление перемещения, повернув маховичек на два щелчка в обратную сторону. На станке установлен лазерный интерферометр для проверки позиционирования. По показаниям интерферометра, суппорт станка переместился в направлении «обратно» на 0.02 мм. Каков механический люфт станка? Как нужно поменять параметр 1851, чтобы скомпенсировать указанный люфт?
  - А) люфт 0.01. Нужно выставить  $1851=0.01$
  - Б) люфт отсутствует. 1851 следует обнулить
  - В) люфт 0.01. Нужно выставить  $1851=-0.01$

2. В каком соединении люфт может быть причиной появления абсолютно идентичных результатов , как в тесте №1, по оси X на **токарном** станке, при совпадении всех прочих условий?
- А) Люфт в опорах ШВП.
  - Б) Люфт в измерительной системе, порядка 0.005 или люфт в направляющих суппорта.
  - В) Иное \_\_\_\_\_
3. Keep-relay (кипреле) в ЧПУ FANUC предназначен для:
- А) включения или отключения опций станка, для работы с его механизмами, для активации тестовых функций;
  - Б) для промежуточных вычислений в процессе выполнения программы РМС, в качестве ячеек памяти;
  - В) для всего вышеперечисленного
  - Г) другой вариант \_\_\_\_\_
4. Для какой цели предназначены keep-relay (кипреле) в ЧПУ FANUC.
- А) Для включения или отключения опций станка, для работы с его механизмами, для активации тестовых функций.
  - Б) В качестве ячеек памяти, для промежуточных вычислений в процессе выполнения программы РМС.
  - В) Для всего вышеперечисленного
5. Причины, которыми могут быть обусловлены вибрации и рывки механизмов станка, снабженных сервоприводами:
- А) механические люфты
  - Б) неправильно настроенные параметры сервоприводов
  - В) отсутствие смазки трущихся деталей

- Г) неправильно настроенные параметры позиционирования (коэффициенты усиления, масштабирования, настройки измерительной системы)
- Д) некоторые из указанных причин (указать пункты) \_\_\_\_\_
- Е) Все из указанных причин.
6. Продольные перемещения суппорта (Ось Z) токарного станка для обработки длинных валов, контролируются круговым оптическим датчиком, встроенным в двигатель. На суппорте установлен линейный оптический датчик, отслеживающий поперечные перемещения суппорта (ось X станка). Какая характеристика измерительных систем является правильной, в соответствии с приведенным выше описанием?
- А) измерительная система Z-непрямая, X-прямая.
- Б) измерительная система Z-инкрементальная и непрямая, X-абсолютная и прямая.
- В) измерительная система Z-инкрементальная, X-абсолютная.
- Е) описание не позволяет определить вид измерительной системы.
7. К исполнительным механизмам станка относятся:
- А) датчики и лампы
- Б) Датчики линейных перемещений и электродвигатели
- В) контакторы и реле
- Г) пункты Б и В
- Е) все вышеописанные элементы.
8. Функции РМС станка:
- А) управление исполнительными элементами станка
- Б) обработка изменений состояния станка (определяемого по срабатывания различных датчиков), реакция на эти изменения
- В) работа с определенными флагами состояния ЧПУ, блокировка или разрешение определенных режимов ЧПУ.

Г) функции РМС совпадают с функциями ЧПУ, поскольку это одно и то же устройство

Д) А и Б

Е) А, Б и В

Эталоны ответов:

1. А – 2б.
2. Б - 1б.
3. А- 1 б.
4. В - 1 б.
5. Е – 1 б.
6. А - 2 б.
7. В - 1 б.
8. Е – 1 б.