

**Министерство образования и науки Самарской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение Самарской области
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ГБПОУ «ПГК»

_____ О.А. Смагина

13 июня 2023 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ФРЕЗЕРНЫЕ РАБОТЫ НА СТАНКАХ С ЧПУ»**

г. Самара, 2023 год

Программа профессионального образования «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»

1. Цели реализации программы

Программа профессионального образования «Фрезерные работы на станках с ЧПУ» направлена на обучение лиц, ранее не имевших профессии рабочего «Фрезеровщик на станках с ЧПУ».

2. Требования к результатам обучения. Планируемые результаты обучения

2.1. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ

- приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.07.2013 № 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;

- приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.12.2016 № 1583 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 15.01.34 Фрезеровщик на станках с числовым программным управлением».

Медицинские ограничения регламентированы Перечнем медицинских противопоказаний Минздрава России.

2.2 Требования к результатам освоения программы

В результате освоения программы профессионального обучения у слушателя должны быть сформированы компетенции в соответствии с данной программой.

В результате освоения программы слушатель должен

Техника безопасности

знать:

- область действия и пределы используемых рабочих площадок и рабочего пространства;
- стандарты по защите окружающей среды, по безопасности, гигиене и предотвращению несчастных случаев;
- оборудование для обеспечения техники безопасности (как применять, когда и т.д.);
- разные виды энергии, подаваемой на станок с ЧПУ (электрическая, гидравлическая, пневматическая);
- дополнительные приспособления станков, патроны, упоры, прижимы и т. д.;
- простое техобслуживание фрезерного станка с ЧПУ для обеспечения эксплуатационной надежности;
- использование и обслуживание систем, работающих с использованием компьютера;

уметь:

- организовать рабочее пространство для обеспечения оптимальной производительности;
- проверить состояние и функциональные возможности рабочего пространства, оборудования, инструментов и материалов;
- толковать и применять стандарты и нормы качества;

- продвигать и применять технику безопасности, нормы охраны здоровья и лучшую практику;
- настраивать и безопасно эксплуатировать станок с ЧПУ.

Чтение чертежей

знать:

- стандарты выполнения конструкторской документации ЕСКД.
- типы изображений на чертеже (виды, разрезы, сечения) и их обозначение;
- стандарты, стандартные символы и таблицы;
- технические требования на чертеже;

уметь:

- читать и использовать чертежи и технические требования;
- находить и отличать основные и второстепенные размеры;
- находить и отличать требования (ЕСКД) к шероховатости поверхностей;
- находить и отличать требования (ЕСКД) к отклонениям форм и позиционные допуски;
- представлять трехмерный образ детали в уме.

Метрология:

знать:

- процесс удаления стружки от предоставленных материалов и инструментов;
- температурные характеристики предоставленных материалов, инструментов и вспомогательных приспособлений;
- воздействие режущей силы на материал, инструменты и вспомогательные приспособления;
- набор инструментов, в том числе калибровочных, и способы их применения;
- понимать, что температура может влиять на измерения;

уметь:

- правильно выбирать измерительные или калибровочные инструменты;
- калибровать измерительные инструменты;
- использовать выбранные инструменты для измерения всех компонентов на чертеже;
- знать свойства, способы применения и обращения с материалом.

Программирование со стойки с ЧПУ:

знать:

- программирование станка с ЧПУ как создание плана логического технологического процесса;
- воздействие процесса резания (температура, изгиб, сила и т. д.) на:
- рабочие фиксирующие устройства,
- устройства фиксации инструмента,
- станочные приспособления;
- правильно выбрать режущие инструменты для обработки требуемого материала и для требуемой операции;
- математику
- скорости и сырье для разных материалов и устройства фиксации инструментов и детали;
- ведение диалога со станком с ЧПУ;
- как использовать групповые циклы для программирования таких характеристик обрабатываемой детали, как диаметр, карманы, ступени передачи, резьбу, отверстия и канавки (наружные и внутренние).

уметь:

- выбирать лучшие методы в зависимости от типа изготовления технологических данных на обработку детали;

- эффективно использовать относящиеся к этой компетенции программное обеспечение и аппаратное оборудование;
- создать управляющую программу ЧПУ, используя предоставленные чертежи и предоставленную программу.

Наладка и обслуживание фрезерного станка с ЧПУ

знать:

- различные этапы настройки станка;
- различные режимы работы станка;
- последовательность включения питания;
- запуск станка с ЧПУ;
- операции на станке с ЧПУ;
- установку инструментов, установку параметров инструментов;
- как изменять такие зажимное приспособление, как тиски, патроны и др.;
- как загрузить программу ЧПУ в станок с ЧПУ, с использованием предоставленного программного обеспечения, кабеля, устройства памяти или беспроводной технологии;
- как тестировать программу, моделирование, пробный прогон и т. д.;
- как зажать/закрепить деталь — правильно и безопасно;
- как отрегулировать рабочий вал и систему смещения;
- как обеспечить безопасное выполнение программы;
- остановки и повторный запуск цикла;
- аварийную остановку;

уметь:

- следовать выбранной технологической стратегии;
- загрузить сгенерированную программу ЧПУ в станок с ЧПУ и выполнить пробный пуск;
- определить и назначить различные процессы механической обработки на станке с ЧПУ;
- смонтировать и отцентрировать выбранные инструменты;
- смонтировать и отцентрировать выбранные устройства для фиксации детали;
- смонтировать и отцентрировать выбранные вспомогательные приспособления (задняя бабка, приёмник обработанных деталей, тиски и др.);
- предотвращать вибрацию при выполнении последовательностей механической обработки;
- применять технику снятия заусенцев на обрабатываемой детали;
- быстро отреагировать на отклонения в работе оборудования;
- получать размеры, геометрические параметры, чистоту поверхности, взаимодействуя с ЧПУ и станком;
- получить окончательную деталь, соответствующую рабочему чертежу;
- сообщать соответствующему персоналу о любых проблемах, связанных с техникой безопасности, охраной здоровья и охраной окружающей среды.

3. Содержание программы

Категория слушателей: лица, не имеющие профессии рабочего/должности служащего.

Трудоемкость обучения: 100 академических часов.

Форма обучения: очная.

3.1. Учебный план

№	Наименование модулей	Всего час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практич. занятия	промежуточ. контр.	
1.	Раздел 1. Теоретическое обучение	3	2	0	1	
1.1	Тема 1. Требования охраны труда и техники безопасности	3	2	0	1	Зачет
2.	Раздел 2. Профессиональный курс	93	18	68	7	
2.1	Тема 1. Чтение чертежей	7	2	4	1	Зачет
2.2	Тема 2. Метрология	7	2	4	1	Зачет
2.3	Тема 3. Программирование технологического процесса	11	2	8	1	Зачет
2.4	Тема 4. Программирование стойки СЧПУ	32	6	24	2	Зачет
2.5	Тема 5. Наладка и обслуживание фрезерного станка с ЧПУ	36	6	28	2	Зачет
3.	Квалификационный экзамен - проверка теоретических знаний; - практическая квалификационная работа	4	0	0	4	
	ИТОГО:	100	20	68	12	

3.2. Учебно-тематический план

№	Наименование модулей	Всего, час.	В том числе			Форма контроля
			лекции	практич. занятия	промеж. и итог. контроль	
1.	Раздел 1. Теоретическое обучение	3	2	0	1	
1.1	<i>Модуль 1. Требования охраны труда и техники безопасности</i>	3	2	0	1	<i>Зачет</i>
1.1.1	Общие требования	2	2	0	0	

	безопасности					
1.1.2	Промежуточный контроль	1	0	0	1	Зачет
2.	Раздел 2. Профессиональный курс	93	18	68	7	
2.1	Модуль 1. Чтение чертежей	7	2	4	1	<i>Зачет</i>
2.1.1	Техническая графика	3	1	2	0	
2.1.2	Стандарты конструкторской документации ЕСКД	3	1	2	0	
2.1.3	Промежуточный контроль	1	0	0	1	Зачет
2.2	Модуль 2. Метрология	7	2	4	1	<i>Зачет</i>
2.2.1	Допуски и посадки валов и отверстий	3	1	2	0	
2.2.2	Измерительные приборы и способы их применения для измеряемых поверхностей	3	1	2	0	
2.2.3	Промежуточный контроль	1	0	0	1	Зачет
2.3	Модуль 3. Программирование технологического процесса	11	2	8	1	<i>Зачет</i>
2.3.1	Структура программы. Система координат	5	1	4	0	
2.3.2	Код ISO	5	1	4	0	
2.3.3	Промежуточный контроль	1	0	0	1	Зачет
2.4	Модуль 4. Программирование со стойки СЧПУ	32	6	24	2	<i>Зачет</i>
2.4.1	Программирование перемещений и технологические команды на фрезерном станке	8	2	6	0	
2.4.2	Программирование контуров. Программирование с помощью постоянных циклов на фрезерном станке	10	3	7	0	
2.4.3	Практическая работа по программированию на фрезерном станке	12	1	11	0	
2.4.7	Промежуточный контроль	2	0	0	2	Зачет
2.5	Модуль 5.	36	6	28	2	<i>Зачет</i>

	<i>Наладка и обслуживание фрезерного станка с ЧПУ</i>					
2.5.1	Основные узлы и органы управления фрезерного станка с ЧПУ. Интерфейс системы ЧПУ	6	3	3	0	
2.5.2	Инструмент и оснастка, применяемые на фрезерных станках с ЧПУ, способы измерения инструмента	6	3	3	0	
2.5.3	Способы нахождения нулевой точки (WCS)	4	0	4	0	
2.5.4	Практические работы по наладке и обслуживанию фрезерного станка	18	0	18	0	
2.5.5	Промежуточный контроль	2	0	0	2	Зачет
3	<i>Квалификационный экзамен</i>	4	0	0	4	
3.1	Проверка теоретических знаний: тестирование	1	0	0	1	Тест
3.2	Практическая квалификационная работа	3	0	0	5	Кв. работа
	ИТОГО:	100	20	68	12	

3.3. Учебная программа

Раздел 1. Теоретическое обучение

Модуль 1.1. Требования охраны труда и техники безопасности.

Тема 1.1.1. Общие требования безопасности.

Техника безопасности.

Требования безопасности до начала работы на станках с ЧПУ.

Требования безопасности во время работы на станках с ЧПУ.

Требования безопасности во время аварийных случаев при работе на станках с ЧПУ.

Требования безопасности по окончании работ на станках с ЧПУ.

Промежуточная аттестация.

Зачет по модулю. Тест по теме 1.1.1.

Раздел 2. Профессиональный курс

Модуль 1. Чтение чертежей.

Тема 2.1.1 Техническая графика.

Лекции Техническая графика. Геометрические построения. Прямоугольные и аксонометрические проекции. Сечения и разрезы.

Практическое занятие.

Построение чертежа типа «Ступенчатый вал» в трёх видах и аксонометрией.

Тема 2.1.2 Стандарты конструкторской документации ЕСКД.

Лекция. Стандарты ЕСКД. Дополнительные и местные виды. Выносные элементы: назначение, расположение, изображение и обозначение. Компоновка изображений на поле чертежа. Основные условности и упрощения изображений деталей на чертеже.

Изображение резьбы на стержне и в отверстиях. Обозначения на чертежах допусков и посадок. Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей.

Самостоятельная работа. Чтение рабочих чертежей.

Практическое занятие. Построение чертежа типа «Фланец».

Практическое занятие. Построение чертежа типа «Кронштейн».

2.1.3 Промежуточная аттестация.

Зачет по модулю. Построение чертежа типа «Корпус».

Модуль 2. Метрология.

Тема 2.2.1 Допуски и посадки валов и отверстий.

Лекция. Допуски и посадки. Допуски и посадки системы вала и системы отверстий.

Переходные посадки и их допуски. Номинальный размер, поле допуска размера, размер с учётом середины поля допуска.

Тема 2.2.2 Измерительные приборы и способы их применения для измеряемых поверхностей.

Лекция. Измерительные приборы. Измерительные приборы, применяемые в машиностроении. Контрольно-измерительные машины (КИМ).

Практическое занятие. Приборы для измерения наружных и внутренних поверхностей и их применение. Приборы для измерения высот и их применение.

Практическое занятие. Приборы для измерения шероховатости. Настройка мерительных приборов.

2.2.3 Промежуточная аттестация.

Зачет по модулю. Настройка мерительных приборов и измерение эталонной детали.

Модуль 3. Программирование технологического процесса.

Тема 2.3.1 Структура программы. Система координат.

Лекция. Основы программирования. Структура программы. Кадр программы, последовательность команд. Система координат. Прямоугольная система координат. Задание точки в прямоугольной системе. Полярная система координат. Задание точки в полярной системе координат.

Тема 2.3.2 Код ISO.

Лекция. Код ISO. Код ISO. Основные функции и команды. Технологические и вспомогательные команды.

2.3.3 Промежуточная аттестация.

Зачет по модулю. Тестирование по темам 2.3.1 – 2.3.2

Модуль 4. Программирование со стойки СЧПУ.

Тема 2.4.1 Программирование перемещений и технологические команды на фрезерном станке.

Лекция. Программирование на фрезерном станке. Программирование перемещений и технологические команды. Прямолинейные перемещения. Перемещение по окружности. Перемещения на холостом ходу и с заданной подачей. Технологические команды, задание числа оборотов, подачи.

Тема 2.4.2 Программирование контуров. Программирование с помощью постоянных циклов на фрезерном станке.

Лекция. Программирование на фрезерном станке. Задание плоскости обработки. Выбор нулевой точки. Программирование контуров. Контурное фрезерование. Циклы фрезерования плоскости. Циклы обработки отверстий. Циклы резьбонарезания.

Тема 2.4.3 Практическая работа по программированию.

Практические занятия. Создание новой программы, описание заготовки, программирование контура. Программирование контурного фрезерования. Программирование фрезерной обработки с помощью постоянных циклов. Программирование фрезерной обработки детали по заданному чертежу.

2.4.4 Промежуточная аттестация.

Зачет по модулю. Программирование обработки детали по заданному чертежу.

Модуль 5. Наладка и обслуживание фрезерного станка с ЧПУ.

Тема 2.5.1 Основные узлы и органы управления фрезерного станка с ЧПУ.

Лекция. Приемы наладки станка. Основные узлы и компоновка станка. Оси станка. Интерфейс системы ЧПУ. Органы управления станка.

Тема 2.5.2 Инструмент и оснастка, применяемые на фрезерных станках с ЧПУ, способы измерения инструмента.

Лекция. Наладка инструмента. Инструмент и оснастка, применяемые на фрезерных станках с ЧПУ. Системы измерения инструмента вне станка. Измерение инструмента методом касания. Измерение инструмента с помощью систем измерения на станке.

Тема 2.5.3 Способы нахождения нулевой точки (WCS).

Лекция. Наладка станка. Нахождение нулевой точки методом касания. Система измерения и «привязки» нулевой точки на станке. Циклы измерения с помощью измерительного щупа.

Тема 2.5.4 Практические работы по наладке и обслуживанию станка.

Практическое занятие. Практическая работа по загрузке и подготовке к работе режущего инструмента. Коррекция инструмента. Практическая работа по управлению станком в ручном режиме. Фрезерование габарита заготовки. Практическая работа по определению нулевой точки детали и последующей обработки с программированием со стойки станка. Практическая работа по определению нулевой точки детали и загрузке программы. Практическая работа по обслуживанию станка.

2.5.5 Промежуточная аттестация.

Зачет по модулю. Наладка фрезерного станка на изготовление заданной детали и изготовление детали по готовой программе.

Раздел 3. Итоговая аттестация

Модуль.1 Квалификационный экзамен

3.1.1 Проверка теоретических знаний

Тестирование по модулям профессионального курса 2.4.1 – 2.5.4

3.1.2 Практическая квалификационная работа

Наладка фрезерного станка, программирование обработки детали по заданному чертежу и изготовление детали.

4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Материально-технические условия реализации программы

Реализация программы предполагает наличие учебного кабинета «Информационных технологий в профессиональной деятельности» и учебно-производственной лаборатории металлообрабатывающих станков с ЧПУ.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации.

Оборудование рабочих мест учебно-производственной лаборатории:

- стойка симулятор HAAS;
- стойка симулятор HEIDENHAIN;
- стойка симулятор Siemens 840D;
- фрезерный станок с ПУ HAAS;
- фрезерный станок с ПУ DMG;
- наборы заготовок;
- инструментов;
- приспособлений;
- комплект учебно-методической документации.

Технические средства обучения:

- компьютеры по количеству обучающихся;
- принтер;
- проектор;
- программное обеспечение интегрированной CAD/CAM системы общего и профессионального назначения по количеству обучающихся;
- комплект учебно-методической документации по количеству обучающихся.

Оборудование рабочих мест учебно-производственной лаборатории:

- токарные и фрезерные станки с ЧПУ;
- технологическая оснастка;
- наборы инструментов;
- заготовки;
- стойки.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий и интернет-ресурсов.

Учебная литература

1. Автоматизация выбора инструментальных стратегий механической обработки деталей на станках с ЧПУ, Директ-Медиа, 2022;
2. Александров А.М., Зубарев М.Ю., Приемышев А.В., Юрьев В.Г. Технология автоматизированного машиностроения: технологическая подготовка, оснастка, наладка и эксплуатация многооперационных станков с ЧПУ, ООО Издательство Лань, 2021;
3. Балла О.М. Обработка деталей на станках с ЧПУ, ООО Издательство Лань, 2021;
4. Балла О.М. Обработка деталей на станках с ЧПУ: оборудование, оснастка, технология, ООО Издательство Лань, 2021;
5. Балла О.М. Инструментообеспечение станков с ЧПУ, ООО Издательство Лань, 2021;
6. Балла О.М. Основы программирования для станков с ЧПУ, ООО Издательство Лань, 2021;
7. Балла О.М. Технологическая подготовка производства для станков с ЧПУ, ООО Издательство Лань, 2022;
8. Колошкина И.Е. Основы программирования для станков с ЧПУ, ООО Издательство Лань, 2019;
9. Колошкина И.Е. Основы программирования для станков с ЧПУ в САМ-системе, Инфра-Инженерия, 2022;
10. Турчин Д.Е. Программирование обработки на станках с ЧПУ, Инфра-Инженерия, 2022;
11. Чуваков А.Б. Основы подготовки технологических операций на обрабатывающих станках с ЧПУ, ЮРАЙТ, 2022.

Интернет- ресурсы:

1. <http://www.materialscience.ru>
2. <http://www.sasta.ru>
3. <http://www.asw.ru>
4. <http://www.metalstanki.ru>
5. <http://www.news.elteh.ru>
6. <http://чпу-станки.рф/info.html> Справочник машиностроителя, технолога, конструктора
7. <http://www.diagram.com.ua/info/ohrana/toi/1166.shtml> Инструкция по охране труда для наладчика и оператора станков с ЧПУ
8. сайт YOUTUBE.COM.
9. Станки с ЧПУ, общее описание [Электронный ресурс]- формадоступа /info/chpu2.php, свободная.
10. Назначение и классификация станочных приспособлений[Электронный ресурс]- форма доступа, свободная.
11. Установка деталей и базирование [Электронный ресурс]- формадоступа , свободная.
12. Станки с ЧПУ. Работа на станках ЧПУ [Электронный ресурс]-форма доступа , свободная.

13. Конструктивные особенности станков с ЧПУ [Электронный ресурс]- форма доступа [http// /bibliot](http://bibliot), свободная.
14. Ваше окно в мир САПР. <http://isicad.ru/>
15. Журнал САПР и графика. <http://www.sapr.ru/>
16. Журнал "CAD/CAM/CAE Observer". <http://cadcamcae.lv/>
Журнал "Информационные технологии" <http://www.novtex.ru/IT/>

4.3. Кадровые условия реализации программы.

Педагогический работник, привлеченный для реализации программы, в количестве 1 чел., имеющий опыт преподавания данной программы.

5. Оценка качества освоения программы

5.1 Промежуточная аттестация по программе предназначена для оценки освоения слушателем модулей программы и проводится в виде зачетов. По результатам любого из видов промежуточных испытаний выставляются отметки по двухбалльной системе: «зачтено» («удовлетворительно») и «не зачтено» («неудовлетворительно»).

5.2 Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, который включает в себя практическую квалификационную работу (в форме наладки фрезерного станка с ЧПУ) и проверку теоретических знаний (в форме тестирования). Квалификационный экзамен включает в себя проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и практическую квалификационную работу в пределах профессиональных стандартов по рабочей профессии 15.01.34 «Фрезеровщик на станках с ЧПУ». По результатам квалификационного экзамена выставляется итоговая четырехбалльная оценка «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» и присваивается квалификационный 2 или 3 разряд.

6. Составитель программы

Методист Карасев Владимир Викторович.