**Примерные учебно-тематические планы курсов повышения квалификации**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Разработка управляющих программ***  ***для фрезерных станков с системой ЧПУ FANUC*** | | | | | | |
| **№**  **п/п** | **Наименование модулей и тем** | **Всего, час** | **В том числе** | | |
| **лекции** | **выездные занятия и семинары** | **практические занятия** |
| **1** | **Основы резания материалов** | **5** | **5** | **0** | **0** |
| 1.1 | Обрабатываемость материалов.  Инструментальные материалы | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1.2 | Кинематика процесса фрезерования и сверления. Элементы режимов резания и срезаемого слоя | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1.3 | Стружкообразование | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1.4 | Износ инструмента. Стойкость инструмента | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1.5 | Схемы фрезерования | 1 | 1 | 0 | 0 |
| **2** | **Режущий инструмент** | **11** | **8** | **0** | **3** |
| 2.1 | Геометрия режущей части инструмента | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 2.2 | Инструментальные хвостовики.  Станочная оснастка | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 2.3 | Классификация, конструкция, геометрия и область применения фрез | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 2.4 | Классификация, конструкция, геометрия и область применения инструмента для обработки отверстий | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 2.5 | Классификация, конструкция, геометрия и область применения резьбообрабатывающего инструмента | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 2.6 | Подбор режущего инструмента и назначение "стартовых" режимов резания | 4 | 1 | 0 | 3 |
| **3** | **Программирование фрезерных станков с системой ЧПУ Fanuc** | **47** | **7** | **0** | **40** |
| 3.1 | Общие сведения о разработке управляющих программ | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 3.2 | Основные и вспомогательные функции системы ЧПУ Fanuc | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 3.3 | Интерфейс системы ЧПУ Fanuc | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 3.4 | Смещение нуля станка. Ноль детали. Ввод коррекции на инструмент | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 3.5 | Разработка и отладка управляющих программ | 43 | 5 | 0 | 38 |
| **4** | **Системы автоматизированной подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ** | **9** | **2** | **0** | **7** |
| 4.1 | Общие сведения о CAM-системах | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 4.2 | Функциональные возможности системы SprutCAM. Интерфейс программы | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 4.3 | Позиционирование детали на станке. Задания параметров заготовок | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 4.4 | Формирование последовательности обработки. Выбор инструмента и стратегии обработки | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 4.5 | Отладка управляющей программы | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 4.6 | Генерация текста управляющей программы. Общие сведения о постпроцессоре | 1 | 0 | 0 | 1 |
|  | Итоговая аттестация |  |  |  |  |
|  | **Итого** | **72** | **22** | **0** | **50** |

***Разработка управляющих программ***

***для станков с ЧПУ систем Fanuc и Sinumerik***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Наименование разделов и дисциплин** | **Всего,**  **час.** | **В том числе** | | |
| **лекции** | **выездные занятия и семинары** | **практ.**  **занятия** |
| **1** | **Основы программирования станков с ЧПУ** | **8** | **8** | **0** | **0** |
| 1.1 | Конфигурация управляющих программ; подпрограммы | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 1.2 | Системы координат; базовые точки; трансформация системы координат | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 1.3 | Геометрические основы фрезерной и токарной обработки; методы задания размеров | 4 | 4 | 0 | 0 |
| **2** | **Программирование в системе ЧПУ Fanuc 2li** | **30** | **12** | **0** | **18** |
| 2.1 | Интерфейс системы Fanuc 2li; описание клавиатуры | 2 | 1 | 0 | 1 |
| 2.2 | Основные принципы работы с системой; операционные режимы. Ввод и вызов программ. Ввод, редактирование и удаление кадра. Поиск, вставка, изменение и удаление слова | 3 | 1 | 0 | 2 |
| 2.3 | Ввод и вывод коррекции инструмента | 2 | 1 | 0 | 1 |
| 2.4 | Запуск программы; выполнение программы; печать программы | 2 | 1 | 0 | 1 |
| 2.5 | Программирование. Структура программы. Обзор и описание команд G и М | 8 | 3 | 0 | 5 |
| 2.6 | Стандартные циклы | 9 | 4 | 0 | 5 |
| 2.7 | Графическая имитация | 4 | 1 | 0 | 3 |
| **3** | **Программирование в системе ЧПУ Siemens Sinumerik 840D** | **36** | **16** | **0** | **20** |
| 3.1 | Интерфейс системы Siemens Sinumerik 840D | 2 | 1 | 0 | 1 |
| 3.2 | Основные принципы работы с системой. Операционные режимы. Ввод и вызов программы. Ввод , редактирование и удаление кадра. Поиск, вставка, изменение и удаление слова | 5 | 2 | 0 | 3 |
| 3.3 | Ввод и вывод коррекции инструмента | 2 | 1 | 0 | 1 |
| 3.4 | Запуск программы. Выполнение программы. Печать программы | 2 | 1 | 0 | 1 |
| 3.5 | Программирование. Структура программы. Обзор и описание команд G и М. Программирование контура | 12 | 6 | 0 | 6 |
| 3.6 | Стандартные циклы | 9 | 4 | 0 | 5 |
| 3.7 | Графическая имитация | 4 | 1 | 0 | 3 |
|  | Итоговая аттестация |  |  |  |  |
| **Итого** | | **74** | **36** |  | **38** |

***Разработка управляющих программ***

***для станков с ЧПУ систем Fanuc и Heidenhain***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование дисциплин и разделов** | **Всего, час** | **В том числе** | | |
| **лекции** | **выездные занятия и семинары** | **практические занятия** |
| **1** | **Основы программирования станков с ЧПУ** | **3** | **3** | **0** | **0** |
| 1.1 | Токарная обработка. Система координат. Рабочие плоскости. Базовые точки. | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1.2 | Фрезерная обработка. Система координат. Рабочие плоскости. Базовые точки | 2 | 2 | 0 | 0 |
| **2** | **Система ЧПУ Fanuc 21i** | **41** | **14** | **0** | **27** |
| 2.1 | Интерфейс системы. Пульт управления УЧПУ. | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 2.3 | Основные принципы работы с системой ЧПУ. Режимы работы. Ввод смещения нуля станка. Ввод данных на инструмент | 4 | 1 | 0 | 3 |
| 2.4 | Основы программирования. Ввод, редактирования и удаления управляющих программ | 3 | 1 | 0 | 2 |
| 2.5 | Программирование токарной обработки. Отладка управляющих программ | 3 | 1 | 0 | 2 |
| 2.6 | Циклы многопроходной обработки | 3 | 1 | 0 | 2 |
| 2.7 | Циклы нарезания наружной резьбы | 3 | 1 | 0 | 2 |
| 2.8 | Циклы сверления, нарезания внутренней резьбы. Расточка отверстий. Подпрограммы | 3 | 1 | 0 | 2 |
| 2.9 | Программирования обработки с С-осью. | 4 | 1 | 0 | 3 |
| 2.10 | Полярная интерполяция | 4 | 1 | 0 | 3 |
| 2.11 | Программирования фрезерной обработки. Отладка управляющих программ | 3 | 1 | 0 | 2 |
| 2.12 | Фрезерование по контору | 3 | 1 | 0 | 2 |
| 2.13 | Циклы сверления, нарезания внутренней резьбы. Полярная система координат | 3 | 1 | 0 | 2 |
| 2.14 | Полярная интерполяция | 3 | 1 | 0 | 2 |
| **3** | **Система ЧПУ Heidenhain TNC426/430** | **30** | **9** | **0** | **21** |
| 3.1 | Интерфейс системы. Пульт управления УЧПУ | 5 | 2 | 0 | 3 |
| 3.2 | Режимы работы. Таблица инструментов. Диспетчер файлов | 3 | 1 | 0 | 2 |
| 3.3 | Создание, редактирование и удаление управляющих программ | 3 | 1 | 0 | 2 |
| 3.4 | Основы программирования обработки контура. Отладка управляющей программы | 3 | 1 | 0 | 2 |
| 3.5 | FK - Свободное программирование контура | 4 | 1 | 0 | 3 |
| 3.6 | Циклы сверления, расточки и нарезания внутренней резьбы | 4 | 1 | 0 | 3 |
| 3.7 | Циклы фрезерования выемок и пазов | 4 | 1 | 0 | 3 |
| 3.8 | Циклы многопроходного фрезерования | 4 | 1 | 0 | 3 |
|  | Итоговая аттестация |  |  |  |  |
|  | **Итого** | **74** | **26** | **0** | **48** |