

КАТАЛОГ КУРСОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТАНКОВ С ЧПУ



Содержание

Блок Siemens Sinumerik

- Курс «Эксплуатация и программирование (токарный)» (5 дней)3
- Курсы «Работа с опциями «Барфидер», «Люнет», «Контрдавление кулачков», «Противошпиндель и перехват детали»6
- Курс «Эксплуатация и программирование (токарно-фрезерный)» (5 дней)11
- Курсы «По работе с опциями «Поворот плоскости обработки. CYCLE 800», «Барфидер», «Люнет», «Контрдавление кулачков», «Противошпиндель и перехват детали», «Многоканальная обработка»14
- Курс «Эксплуатация и программирование (фрезерный)» (5 дней)22
- Курсы «По работе с опциями «Поворот плоскости обработки. CYCLE 800», «Работа с измерительной головкой», «3D-QuickSet»26

Блок Heidenhain

- Курс «Эксплуатация и программирование (токарный) Heidenhain CNC PILOT 620 / 640» (5 дней)30
- Курсы «Работа с опциями «Барфидер», «Люнет», «Контрдавление кулачков», «Противошпиндель и перехват детали»33
- Курс «Эксплуатация и программирование (фрезерный)» (5 дней)38
- Курсы «По работе с опциями «Поворот плоскости обработки. Функции PLANE», «Работа с измерительной головкой», «3D-QuickSet»42

Блок FANUC

- Курс «Эксплуатация и программирование (токарный)» (5 дней)46
- Курсы «Работа с опциями «Барфидер», «Люнет», «Контрдавление кулачков», «Противошпиндель и перехват детали»49
- Курс «Эксплуатация и программирование (фрезерный)» (5 дней)54
- Курс «Работа с измерительной головкой»57

- Контактные данные для связи59

Блок Siemens Sinumerik:

Курс «Эксплуатация и программирование (токарный)» (5 дней)

Курс предусматривает рассмотрение основ эксплуатации необходимых для начала полноценной работы. Основной упор сделан на получение знаний и навыков, по устройству и архитектуре станка под управлением системы ЧПУ Siemens Sinumerik 828/840D SL.



Описание: данный курс позволяет:

- Повысить компетенции персонала предприятия;
- Получить знания по функционалу, наполнению, структуре и архитектуре станка;
- Изучить панель управления и интерфейс системы Siemens Sinumerik;
- Изучить основы наладки станка с измерением инструмента, определением рабочей системы координат, работы с основными узлами, интерфейсом регулировок станка;
- Изучить структуру и функционал оболочки ShopTurn в диалоговом режиме;
- Изучить функционал моделирования обработки управляющей программы в ShopTurn;
- Получить навыки калибровки и работы с датчиком измерения инструмента.

Данный курс рассчитан на операторов станков с ЧПУ, наладчиков, сервисный персонал, программистов с ЧПУ с базовыми знаниями языка программирования ISO 7-bit, и теории автоматического управления.

Станки: токарной группы с ЧПУ Siemens Sinumerik 828/840D SL.

Программа курса	
1.	Основные технические характеристики станка;
2.	Предписания по безопасности;
3.	Основные элементы станка и их назначение;
4.	Включение и выключение станка;
5.	Пульт управления станком и монитор: <ul style="list-style-type: none">• текстовая и числовая клавиатура;• клавиши управления;• функциональные клавиши;• клавиши перемещения по меню;• клавиши производителя;• клавиши перемещения по осям;• работа с маховиком;• вызов главного меню «Menu Select»;• экранные клавиши;
6.	Уровни доступа персонала при работе на станке;
7.	Интерфейс управления Sinumerik и обзор областей управления: <ul style="list-style-type: none">• «Станок» (Machine);• «Параметры» (Offset);• «Диагностика» (Alarm);• «Пользователь» (Custom);• «Менеджер программ» (Programm Manager);• «Программа» (Programm);• «Ввод в эксплуатацию»;
8.	Область управления «Станок» (Machine): <ul style="list-style-type: none">• режим наладки «JOG»;• режим преднабора команд «MDA»;• режим отработки программ «Auto»;
9.	Экранные маски режима JOG: <ul style="list-style-type: none">• T, S, M;• Установка WO;• Нулевая точка детали;• Измерение инструмента;• Позиция;• Плоское фрезерование;
10.	Настройки и управление станком в режиме Auto: <ul style="list-style-type: none">• меню «Управление программой»;• запуск с управляющей программы с определенного кадра;• прерывание выполнения программы;• режим «Прорисовки»;• просмотр Базовых кадров программы ShopTurn;• настройка таймера и счетчика деталей;
11.	Работа с инструментом в области управления «Параметры»: <ul style="list-style-type: none">• сборка инструмента;• создание инструмента в списке инструмента;

<ul style="list-style-type: none">• однотипный инструмент;• использование нескольких режущих кромок;• коррекция инструмента через износ;• загрузка, выгрузка и удаление инструмента;• измерение инструмента автоматически и вручную;• использование коррекции инструмента;
12. Калибровка системы измерения инструмента;
13. Нулевые точки: <ul style="list-style-type: none">• переход к машинному нулю (G53, G153, SUPA);• базовый ноль (G500);• рабочие нули (G54 – G57, G505 – G509);• корректировка данных;
14. Регулировка усилия на сжатие кулачков и поджим задней бабки (пиноли).
15. Программирование: <ul style="list-style-type: none">• использование Менеджера программ;• виды памяти станка;• вывод данных на внешний носитель;• архивация данных наладки;• базовые G и M коды;• обзор программирования через оболочку ShopTurn в G-коде;• чтение программ выведенных из САПР;• циклы обработки отверстий;• циклы стандартного точения;• циклы точения по контуру;• циклы стандартного фрезерования (опция);• циклы фрезерования по контуру (опция);• трансформации;• моделирование управляющей программы в симуляторе;• примеры с оси C, Y и приводного инструмента (опция);
16. Практическое выполнение заданий по программированию.
17. Обработка детали на станке: <ul style="list-style-type: none">• самостоятельное выполнение работ по наладке, программированию, контролю размеров и использованию коррекции инструмента.
Продолжительность – 40 часов.

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Режущий инструмент:** инструментальные блоки + черновой, чистовой, канавочный, расточной и резьбовой резцы, сверло со сменными пластинами, блок приводной осевой и угловой + фреза и сверло (с цангами).
- **Мерительный:** штангенциркуль, микрометры 0-25, 25-50, 50-75, набор концевых мер.
- **Оснастка:** комплект закаленных кулачков.
- **Заготовка:** цилиндрическая от Ø50 до Ø120 длина от 100мм до 200мм.

Курсы «Работа с опциями «Барфидер», «Люнет», «Контрдавление кулачков», «Противошпиндель и перехват детали».

Курс предусматривает рассмотрение основ эксплуатации опциональных узлов токарных станков. Основной упор сделан на получение знаний и навыков, по устройству и архитектуре опциональных узлов под управлением системы ЧПУ Siemens Sinumerik 828/840D SL (при наличии данных опций!).



Описание: данный курс позволяет:

- Повысить компетенции персонала предприятия;
- Производить настройку барфидера под различные типоразмеры;
- Работать с барфидером в ручном и автоматическом режимах;
- Создавать управляющие программы с использованием подачи прутка;
- Производить настройку люнета на определенный диаметр;
- Работать с люнетом в ручном и автоматическом режимах;
- Создавать управляющие программы с использованием люнета;
- С помощью контрдавления кулачков обрабатывать тонкостенные детали;
- Изучить основные M-коды, необходимые для создания управляющей программы с использованием функции контрдавления;
- На практике произведёте наладку и «обучение» кулачков (при наличии опции);
- Изучить программирование обработки в противошпинделе;
- Производить наладку станка на передачу детали между шпинделями;
- Изучить программирование передачи с жестким упором;
- Автоматически пересчитывать положение системы координат детали при передаче;
- Изучить способы синхронизации шпинделей.

Данный курс рассчитан на операторов станков с ЧПУ, наладчиков, сервисный персонал, программистов с ЧПУ с базовыми знаниями языка программирования ISO 7-bit, и теории автоматического управления.

Станки: токарной группы с ЧПУ Siemens Sinumerik 828/840D SL.

Программы курсов	
Барфидер (LNS, IRCO, IEMCA) (2 дня):	
1.	Общие сведения о работе с системой подачи прутка: <ul style="list-style-type: none">• безопасность работы при работе с барфидером;• включение и выключение барфидера;• основные конструктивные элементы и их назначение;• пульт управления, и его основные элементы;• переключение режимов работы барфидера;• реферирование;• алгоритм смены прутка;• требования, предъявляемые к заготовкам;• обзор системы гашения вибрации (опция);
2.	Работа с барфидером в режиме Jog («Ручной»): <ul style="list-style-type: none">• основные точки (положения) системы;• загрузка прутков;• замена переходных втулок;• выполнение цикла смены в ручном режиме;• смена толкателя (опция)
3.	Работа с барфидером в режиме Auto («Автоматический»): <ul style="list-style-type: none">• перевод барфидера в автоматический режим;• использование упора;
4.	Разработка управляющей программы: <ul style="list-style-type: none">• использование подпрограммы по работе с барфидером;• подача прутка;• смена прутка;• выгрузка детали (опция);
5.	Настройка параметров Барфидера (опция): <ul style="list-style-type: none">• длина и диаметр детали;• основные точки (положения) Барфидера;• подача на расстояние и подача в упор;• выгрузка остатка прутка; <p>*Настраиваемые параметры зависят от модели и могут значительно отличаться.</p>
6.	Практическое выполнение заданий.
Продолжительность – 16 часов.	

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Режущий инструмент:** резец черновой, резец чистовой, резец отрезной.
- **Оснастка:** переходная втулка, соответствующая диаметру прутка; упор; цанга, соответствующая диаметру прутка (опция);
- **Заготовка:** прутки диаметром от 20 до 50 мм, длиной 1000мм, количество 4 шт.

Люнет (1 день):	
1.	Общие сведения о работе с люнетом: <ul style="list-style-type: none">• техника безопасности;• основные конструктивные элементы и их назначение;• алгоритм работы;• требования, предъявляемые к заготовкам;
2.	Настройки и управление станком в режиме Auto: <ul style="list-style-type: none">• Работа с люнетом в режиме Jog («Ручной»);• маска «Люнет» (опция);• «обучение» люнета под определенный диаметр (опция);• использование люнета в сочетании с системой подачи прутков (опция);
3.	Наладка люнета: <ul style="list-style-type: none">• обработка поверхности и подготовка под зажим;• использование охлаждения;• определение и наладка усилия сжатия;• определение позиции люнета вручную и по программе;• проверка биения заготовки после зажима;
4.	Работа с люнетом в режиме Auto («Автоматический»): <ul style="list-style-type: none">• основные M-коды;• использование поджима центром (опция);
5.	Разработка управляющей программы на обработку детали с использованием люнета.
6.	Практическое выполнение заданий.
Продолжительность – 8 часов.	

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Режущий инструмент:** резец черновой, резец чистовой, резец отрезной.
- **Оснастка:** кулачки закалённые.
- **Заготовка:** пруток диаметром от 20 до 50 мм, длиной 500 - 1000мм, количество 2 шт. (следует учитывать минимальный и максимальный).

Контрдавление кулачков (1 день):	
1.	Общие сведения об опции «Контрдавление»: <ul style="list-style-type: none">• назначение опции;• техника безопасности;• техническая реализация;• технологические возможности;• основные режимы работы;
2.	Настройка контрдавления: <ul style="list-style-type: none">• настройка и сохранение значения усилия главного шпинделя;• настройка и сохранение значения усилия для противошпинделя (опция);• настройка и сохранение значения усилия люнета (опция);• команды переключения давления;• «обучение» кулачков на определённый диаметр заготовки (опция);

3. Разработка управляющей программы: <ul style="list-style-type: none">• основные M-коды для переключения давления и зажима / разжима кулачков;• работа с нормальным давлением;• работа с пониженным давлением;• перехват детали (опция);
4. Практическое выполнение заданий: <ul style="list-style-type: none">• наладка и подбор величины давления;• разработка управляющей программы;
Продолжительность – 8 часов.

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Режущий инструмент:** инструментальные блоки + черновой, чистовой, канавочный, расточной и резьбовой резцы, сверло со сменными пластинами, блок приводной осевой и угловой + фреза и сверло (с цангами).
- **Мерительный:** штангенциркуль, микрометры 0-25, 25-50, 50-75, набор концевых мер.
- **Оснастка:** комплект закаленных кулачков.
- **Заготовка:** цилиндрическая от Ø50 до Ø120 длина от 100мм до 200мм.

Противошпindelь и перехват детали (2 дня):
1. Общие сведения о работе с противошпинделем: <ul style="list-style-type: none">• назначение противошпинделя;• техника безопасности при работе;• основные режимы работы и технологические ограничения;• реферирование;
2. Работа с противошпинделем в режиме Jog («Ручной»): <ul style="list-style-type: none">• движение по осям Z3 и C4;• зажим, разжим, переключение направления зажима;
3. Пересчет системы координат при работе с противошпинделем: <ul style="list-style-type: none">• положение системы координат;• начальная точка основного и контршпинделя;• данные патрона шпинделя и их назначение;• измерение главного и контршпинделя;
4. Разработка управляющей программы в ShopTurn: <ul style="list-style-type: none">• выбор шпинделя для работы;• переключение шпинделя;• синхронная обработка;• парковочное положение (опция);• полная передача детали;• использование жесткого упора;• выдвижение заготовки;
5. Использование противошпинделя в DIN/ISO: <ul style="list-style-type: none">• выбор главного шпинделя;

<ul style="list-style-type: none">• включение/выключение режима оси С;• включение/выключение синхронной обработки;• вращение разжатого шпинделя;• открытие/закрытие зажимного приспособления;• перемещение противошпинделя;
6. Работа с противошпинделем в режиме Auto («Автоматический») <ul style="list-style-type: none">• упражнение 1: Изготовление детали в противошпинделе;• упражнение 2: Изготовление детали с передачей между шпинделями;
Продолжительность – 16 часов.

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Режущий инструмент:** фреза концевая Ø12-16;
 - для главного шпинделя: резец черновой, резец чистовой, резец отрезной;
 - для противошпинделя: резец черновой, резец чистовой, резец отрезной;
- **Мерительный:** концевая мера длины 100мм, штангенциркуль 0-150мм, микрометр 75-100мм;
- **Оснастка:** патроны или блоки для нижеперечисленных резцов; комплект закаленных кулачков для главного шпинделя; комплект сырых кулачков для противошпинделя;
- **Заготовка:** круг Д16Т Ø50-100 мм, L=100мм, количество 3 шт.



Курс «Эксплуатация и программирование (токарно-фрезерный)» (5 дней)

Курс предусматривает рассмотрение основ эксплуатации необходимых для начала полноценной работы. Основной упор сделан на получение знаний и навыков, по устройству и архитектуре станка под управлением системы ЧПУ Siemens Sinumerik 840D SL.



Описание: данный курс позволяет:

- Повысить компетенции персонала предприятия;
- Получить знания по функционалу, наполнению, структуре и архитектуре станка;
- Изучить панель управления и интерфейс системы Siemens Sinumerik;
- Изучить основы наладки станка с измерением инструмента, определением рабочей системы координат, работы с основными узлами, интерфейсом регулировок станка;
- Изучить структуру и функционал оболочки ShopTurn в диалоговом режиме;
- Изучить функционал моделирования обработки управляющей программы в ShopTurn;
- Получить навыки калибровки и работы с датчиком измерения инструмента.

Данный курс рассчитан на операторов станков с ЧПУ, наладчиков, сервисный персонал, программистов с ЧПУ с базовыми знаниями языка программирования ISO 7-bit, и теории автоматического управления.

Станки: токарно-фрезерной группы с ЧПУ Siemens Sinumerik 840D SL.

Программа курса	
1.	Основные технические характеристики станка;
2.	Предписания по безопасности;
3.	Основные элементы станка и их назначение;
4.	Включение и выключение станка;
5.	Пульт управления станком и монитор: <ul style="list-style-type: none">• текстовая и числовая клавиатура;• клавиши управления;• функциональные клавиши;• клавиши перемещения по меню; клавиши производителя;• клавиши перемещения по осям;• работа с маховиком;• вызов главного меню «Menu Select»;• экранные клавиши;
6.	Уровни доступа персонала при работе на станке;
7.	Интерфейс управления Sinumerik и обзор областей управления: <ul style="list-style-type: none">• «Станок» (Machine);• «Параметры» (Offset);• «Диагностика» (Alarm);• «Пользователь» (Custom);• «Менеджер программ» (Programm Manager);• «Программа» (Programm);• «Ввод в эксплуатацию»;
8.	Область управления «Станок» (Machine): <ul style="list-style-type: none">• режим наладки «JOG»;• режим преднабора команд «MDA»;• режим отработки программ «Auto»;
9.	Экранные маски режима JOG: <ul style="list-style-type: none">• T, S, M;• Установка WO;• Нулевая точка детали;• Измерение инструмента;• Позиция; Плоское фрезерование
10.	Настройки и управление станком в режиме Auto: <ul style="list-style-type: none">• меню «Управление программой»;• запуск с управляющей программы с определенного кадра;• прерывание выполнения программы;• режим «Прорисовки»;• просмотр Базовых кадров программы ShopTurn;• настройка таймера и счетчика деталей;
11.	Работа с инструментом в области управления «Параметры»: <ul style="list-style-type: none">• сборка инструмента;• создание инструмента в списке инструмента;• однотипный инструмент;• использование нескольких режущих кромок;

<ul style="list-style-type: none">• коррекция инструмента через износ;• загрузка, выгрузка и удаление инструмента;• измерение инструмента автоматически и вручную;• использование коррекции инструмента;
12. Калибровка системы измерения инструмента;
13. Нулевые точки: <ul style="list-style-type: none">• переход к машинному нулю (G53, G153, SUPA);• базовый ноль (G500);• рабочие нули (G54 – G57, G505 – G509);• корректировка данных;
14. Регулировка усилия на сжатие кулачков;
15. Функция ТС: <ul style="list-style-type: none">• управление поворотом по оси В;• выбор угла поворота инструмента в шпинделе (угол α);• ориентирование инструмента для обработки в главном и контршпинделе;
15. Программирование: <ul style="list-style-type: none">• использование Менеджера программ;• виды памяти станка;• вывод данных на внешний носитель;• архивация данных наладки;• обзор программирования через оболочку ShopTurn;• циклы обработки отверстий;• циклы стандартного точения;• циклы точения по контуру;• циклы стандартного фрезерования (опция);• циклы фрезерования по контуру (опция);• трансформации;• моделирование управляющей программы в симуляторе;• примеры с оси С и Y;
16. Практическое выполнение заданий по программированию.
17. Обработка детали на станке: <ul style="list-style-type: none">• самостоятельное выполнение работ по наладке, программированию, контролю размеров и использованию коррекции инструмента.
Продолжительность – 40 часов.

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Режущий инструмент:** инструментальные блоки + черновой, чистовой, канавочный, расточной и резьбовой резцы, сверло со сменными пластинами, оправки + фреза и сверло (с цангами).
- **Мерительный:** штангенциркуль, микрометры 0-25, 25-50, 50-75, набор концевых мер.
- **Оснастка:** комплект закаленных кулачков.
- **Заготовка:** цилиндрическая от $\varnothing 50$ до $\varnothing 120$ длина от 100мм до 200мм.

Курсы «По работе с опциями «Поворот плоскости обработки. CYCLE 800», «Барфидер», «Люнет», «Контрдавление кулачков», «Противошпиндель и перехват детали», «Многоканальная обработка».

Курсы предусматривают рассмотрение основ эксплуатации опциональных узлов токарных станков. Основной упор сделан на получение знаний и навыков, по устройству и архитектуре опциональных узлов под управлением системы ЧПУ Siemens Sinumerik 840D SL (при наличии данных опций!).



Описание: данные курсы позволяют:

- Повысить компетенции персонала предприятия;
- Упростить процесс создание программ многосторонней обработки детали, под различными углами;
- Производить настройку барфидера под различные типоразмеры;
- Работать с барфидером в ручном и автоматическом режимах;
- Создавать управляющие программы с использованием подачи прутка;
- Производить настройку люнета на определенный диаметр;
- Работать с люнетом в ручном и автоматическом режимах;
- Создавать управляющие программы с использованием люнета;
- С помощью контрдавления кулачков обрабатывать тонкостенные детали;
- Изучить основные M-коды, необходимые для создания управляющей программы с использованием функции контрдавления;
- На практике произведёте наладку и «обучение» кулачков (при наличии опции);
- Изучить программирование обработки в противошпинделе;
- Производить наладку станка на передачу детали между шпинделями;
- Изучить программирование передачи с жестким упором;
- Автоматически пересчитывать положение системы координат детали при передаче + изучение способов синхронизации шпинделей.

Данные курсы рассчитаны на операторов станков с ЧПУ, наладчиков, сервисный персонал, программистов с ЧПУ с базовыми знаниями языка программирования ISO 7-bit, и теории автоматического управления.

Станки: токарно-фрезерной группы с ЧПУ Siemens Sinumerik 840D SL.

Программы курсов	
Поворот плоскости обработки (CYCLE 800) (2 дня):	
1.	Теоретические основы поворота плоскости обработки: <ul style="list-style-type: none">• назначение цикла, область применения;• безопасность при использовании поворота плоскости обработки;• отображение цикла на экране;• необходимые условия для использования цикла;
2.	Поворот плоскости в режиме JOG («Ручной»): <ul style="list-style-type: none">• включение цикла в ручном режиме;• отмена цикла;• задание системы координат детали в повернутой системе координат;
3.	Поворот плоскости в режиме AUTO («Автоматический»): <ul style="list-style-type: none">• безопасность при повороте плоскости обработки;• параметры цикла;• варианты задания углов;• шаблон построения программы;• задание абсолютного и относительного положения системы координат;• разбор типовых проблем и ошибок;• практическое задание;
4.	Программирование различных операций: <ul style="list-style-type: none">• операции обработки отверстий (Сверление, развертывание, резьбонарезание);• операции фрезерования;• совмещение нескольких преобразований системы координат;• практическое задание;
5.	Использование абсолютных и аддитивных преобразований: <ul style="list-style-type: none">• программирование типовых и повторяющихся преобразований;• программирование сложных и составных преобразований;• практическое задание;
Продолжительность – 16 часов.	

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Режущий инструмент:** инструментальные блоки + черновой и чистовой резец, оправки (с цангами) для: фреза торцевая Ø20 – Ø40; фреза концевая Ø10 и Ø12; сверло Ø5; метчик М6; фасочная фреза;
- **Мерительный:** штангенциркуль, микрометры 0-25, 25-50, 50-75, набор концевых мер.
- **Оснастка:** комплект закаленных кулачков.
- **Заготовка:** цилиндрическая от Ø50 до Ø120 длина от 100мм до 200мм.

Барфидер (LNS, IRCO, IEMCA) (2 дня):	
1.	Общие сведения о работе с системой подачи прутка: <ul style="list-style-type: none">• безопасность работы при работе с барфидером;• включение и выключение барфидера;• основные конструктивные элементы и их назначение;• пульт управления, и его основные элементы;• переключение режимов работы барфидера;• реферирование;• алгоритм смены прутка;• требования, предъявляемые к заготовкам;• обзор системы гашения вибрации (опционально);
2.	Работа с барфидером в режиме Jog («Ручной»): <ul style="list-style-type: none">• основные точки (положения) системы;• загрузка прутков;• замена переходных втулок;• выполнение цикла смены в ручном режиме;• смена толкателя (опционально)
3.	Работа с барфидером в режиме Auto («Автоматический»): <ul style="list-style-type: none">• перевод барфидера в автоматический режим;• использование упора;
4.	Разработка управляющей программы: <ul style="list-style-type: none">• использование подпрограммы по работе с барфидером;• подача прутка;• смена прутка;• выгрузка детали (опционально);
5.	Настройка параметров Барфидера (опционально): <ul style="list-style-type: none">• длина и диаметр детали;• основные точки (положения) Барфидера;• подача на расстояние и подача в упор;• выгрузка остатка прутка; <p>*Настраиваемые параметры зависят от модели и могут значительно отличаться.</p>
6.	Практическое выполнение заданий.
Продолжительность – 16 часов.	

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Режущий инструмент:** резец черновой, резец чистовой, резец отрезной.
- **Оснастка:** переходная втулка, соответствующая диаметру прутка; упор; цанга, соответствующая диаметру прутка (опционально);
- **Заготовка:** пруток диаметром от 20 до 50 мм, длиной 1000мм, количество 4 шт.

Люнет (1 день):	
1.	Общие сведения о работе с люнетом: <ul style="list-style-type: none">• техника безопасности;• основные конструктивные элементы и их назначение;• алгоритм работы;• требования, предъявляемые к заготовкам;
2.	Настройки и управление станком в режиме Auto: <ul style="list-style-type: none">• Работа с люнетом в режиме Jog («Ручной»);• маска «Люнет» (опция);• «обучение» люнета под определенный диаметр (опция);• использование люнета в сочетании с системой подачи прутков (опция);
3.	Наладка люнета: <ul style="list-style-type: none">• обработка поверхности и подготовка под зажим;• использование охлаждения;• определение и наладка усилия сжатия;• определение позиции люнета вручную и по программе;• проверка биения заготовки после зажима;
4.	Работа с люнетом в режиме Auto («Автоматический»): <ul style="list-style-type: none">• основные M-коды;• использование поджима центром (опция);
5.	Разработка управляющей программы на обработку детали с использованием люнета.
6.	Практическое выполнение заданий.
Продолжительность – 8 часов.	

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Режущий инструмент:** резец черновой, резец чистовой, резец отрезной.
- **Оснастка:** кулачки закалённые.
- **Заготовка:** пруток диаметром от 20 до 50 мм, длиной 500 - 1000мм, количество 2 шт. (следует учитывать минимальный и максимальный).

Контрдавление кулачков (1 день):	
1.	Общие сведения об опции «Контрдавление»: <ul style="list-style-type: none">• назначение опции;• техника безопасности;• техническая реализация;• технологические возможности;• основные режимы работы;
2.	Настройка контрдавления: <ul style="list-style-type: none">• настройка и сохранение значения усилия главного шпинделя;• настройка и сохранение значения усилия для противошпинделя (опция);• настройка и сохранение значения усилия люнета (опция);• команды переключения давления;• «обучение» кулачков на определённый диаметр заготовки (опция);
3.	Разработка управляющей программы: <ul style="list-style-type: none">• основные M-коды для переключения давления и зажима / разжима кулачков;• работа с нормальным давлением;• работа с пониженным давлением;• перехват детали (опция);
4.	Практическое выполнение заданий: <ul style="list-style-type: none">• наладка и подбор величины давления;• разработка управляющей программы;
Продолжительность – 8 часов.	

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Режущий инструмент:** инструментальные блоки + черновой, чистовой, канавочный, расточной и резьбовой резцы, сверло со сменными пластинами, блок приводной осевой и угловой + фреза и сверло (с цангами).
- **Мерительный:** штангенциркуль, микрометры 0-25, 25-50, 50-75, набор концевых мер.
- **Оснастка:** комплект закаленных кулачков.
- **Заготовка:** цилиндрическая от Ø50 до Ø120 длина от 100мм до 200мм.

Противошпиндель и перехват детали (2 дня):	
1.	Общие сведения о работе с противошпинделем: <ul style="list-style-type: none">• назначение противошпинделя;• техника безопасности при работе;• основные режимы работы и технологические ограничения;• реферирование;
2.	Работа с противошпинделем в режиме Jog («Ручной»): <ul style="list-style-type: none">• движение по осям Z3 и C4;• зажим, разжим, переключение направления зажима;
3.	Пересчет системы координат при работе с противошпинделем: <ul style="list-style-type: none">• положение системы координат;

<ul style="list-style-type: none"> • начальная точка основного и контршпинделя; • данные патрона шпинделя и их назначение; • измерение главного и контршпинделя;
<p>4. Разработка управляющей программы в ShopTurn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбор шпинделя для работы; • переключение шпинделя; • синхронная обработка; • парковочное положение (опция); • полная передача детали; • использование жесткого упора; • выдвигание заготовки;
<p>5. Использование противошпинделя в DIN/ISO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбор главного шпинделя; • включение/выключение режима оси C; • включение/выключение синхронной обработки; • вращение разжатого шпинделя; • открытие/закрытие зажимного приспособления; • перемещение противошпинделя;
<p>6. Работа с противошпинделем в режиме Auto («Автоматический»)</p> <ul style="list-style-type: none"> • упражнение 1: Изготовление детали в противошпинделе; • упражнение 2: Изготовление детали с передачей между шпинделями;
<p>Продолжительность – 16 часов.</p>

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Режущий инструмент:** фреза концевая Ø12-16;
 - для главного шпинделя: резец черновой, резец чистовой, резец отрезной;
 - для противошпинделя: резец черновой, резец чистовой, резец отрезной;
- **Мерительный:** концевая мера длины 100мм, штангенциркуль 0-150мм, микрометр 75-100мм;
- **Оснастка:** патроны или блоки для нижеперечисленных резцов; комплект закаленных кулачков для главного шпинделя; комплект сырых кулачков для противошпинделя;
- **Заготовка:** круг Д16Т Ø50-100 мм, L=100мм, количество 3 шт.

<p>«Работа с измерительной головкой» (2 дня):</p>
<p>1. Теоретические основы работы измерительной головки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • конструкция, основные элементы, их назначение; • предписания по безопасности; • команды включения и выключения; • замена измерительного наконечника;
<p>2. Калибровка измерительной головки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоретическая часть; • физическая юстировка измерительной системы; • калибровка по длине;

<ul style="list-style-type: none"> • калибровка по диаметру;
<p>3. Измерительные циклы в режиме JOG («Ручной»):</p> <ul style="list-style-type: none"> • циклы в одно касание; • стандартные циклы измерения кармана, цапфы, угла; • задание системы координат детали; • компенсация угла разворота поворотом оси или системы координат; • практика по измерению в режиме «Ручной»;
<p>4. Измерительные циклы в режиме AUTO («Автоматический»):</p> <ul style="list-style-type: none"> • измерение точки, кармана, цапфы, угла, контроль с заданным допуском; • задание системы координат детали; • компенсация угла разворота детали; • автоматическая коррекция размеров инструмента; • практика по измерению в режиме «Автоматический»;
<p>5. Измерение детали:</p> <ul style="list-style-type: none"> • программирование измерительных циклов; • результаты измерения и системные переменные; • вывод результатов на экран; • вывод результатов в файл; • формирование протокола измерений; • практика по измерению с выводом протокола;
<p>6. Автоматизация измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> • задание условий выполнения программы в зависимости от результатов измерений; • дообработка элементов деталей;
<p>Продолжительность – 16 часов.</p>

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Оснастка:** кольцо калибровочное; концевая мера 50–100; калибровочная оправка; несколько готовых деталей которые возможно закрепить в патроне для практической отработки циклов измерения;

<p>«Многоканальная обработка» (2 дня):</p>
<p>1. Основные технические характеристики станка;</p>
<p>2. Предписания по безопасности;</p>
<p>3. Основные элементы станка и их назначение;</p>
<p>4. Знакомство с многоканальным режимом:</p> <ul style="list-style-type: none"> • назначение; • основные положения и принципы применения; • ручное управление узлами станка;
<p>5. Проработка маршрутной технологии на тестовую деталь</p> <ul style="list-style-type: none"> • определение стратегии обработки; • создание карты наладки; • создание карты переходов и определение точек синхронизации;
<p>6. Наладка станка:</p>

<ul style="list-style-type: none">• создание, загрузка и измерение инструмента;• наладка патрона под нужный диаметр заготовки;• определение рабочей системы координат;• проверка параметров станка;
7. Основные положения программирования: <ul style="list-style-type: none">• создание задания и управляющих программ;• использование циклов Siemens ShopTurn;• создание управляющей программы по составленному тех. процессу;• моделирование и проверка управляющей программы;
8. Отработка управляющей программы: <ul style="list-style-type: none">• выбор и запуск программы в автоматическом режиме;• остановка и запуск УП во время процесса изготовления детали;• запуск с кадра;
9. Практическое выполнение заданий.
Продолжительность – 16 часов.

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Режущий инструмент:** инструментальные блоки + черновой, чистовой, канавочный, расточной и резьбовой резцы, сверло со сменными пластинами, блок приводной осевой и угловой + фреза и сверло (с цангами).
- **Мерительный:** штангенциркуль, микрометры 0-25, 25-50, 50-75, набор концевых мер.
- **Оснастка:** комплект закаленных кулачков.
- **Заготовка:** цилиндрическая от Ø50 до Ø120 длина от 100мм до 200мм.



Курс «Эксплуатация и программирование (фрезерный)» (5 дней)

Курс предусматривает рассмотрение основ эксплуатации необходимых для начала полноценной работы. Основной упор сделан на получение знаний и навыков, по устройству и архитектуре станка под управлением системы ЧПУ Siemens Sinumerik 840D SL.



Описание: данный курс позволяет:

- Повысить компетенции персонала предприятия;
- Получить знания по функционалу, наполнению, структуре и архитектуре станка;
- Изучить панель управления и интерфейс системы Siemens Sinumerik;
- Изучить основы наладки станка с измерением инструмента, определением рабочей системы координат, работы с основными узлами, интерфейсом регулировок станка;
- Изучить структуру и функционал оболочки ShopMill в диалоговом режиме;
- Изучить функционал моделирования обработки управляющей программы в ShopMill;
- Получить навыки калибровки и работы с датчиком измерения инструмента.

Данный курс рассчитан на операторов станков с ЧПУ, наладчиков, сервисный персонал, программистов с ЧПУ с базовыми знаниями языка программирования ISO 7-bit, и теории автоматического управления.

Станки: фрезерной группы с ЧПУ Siemens Sinumerik 840D SL.

Программа курса	
1.	Основные технические характеристики станка;
2.	Предписания по безопасности;
3.	Основные элементы станка и их назначение;
4.	Включение и выключение станка;
5.	Пульт управления станком и монитор: <ul style="list-style-type: none">• текстовая и числовая клавиатура;• клавиши управления;• функциональные клавиши;• клавиши перемещения по меню;• клавиши производителя;• клавиши перемещения по осям;• работа с маховиком;• вызов главного меню «Menu Select»;• экранные клавиши;
6.	Уровни доступа персонала при работе на станке;
7.	Интерфейс управления Sinumerik и обзор областей управления: <ul style="list-style-type: none">• «Станок» (Machine);• «Параметры» (Offset);• «Диагностика» (Alarm);• «Пользователь» (Custom);• «Менеджер программ» (Programm Manager);• «Программа» (Programm);• «Ввод в эксплуатацию»;• «SLIMline Apps».
8.	Область управления «Станок» (Machine): <ul style="list-style-type: none">• режим наладки «JOG»;• режим преднабора команд «MDA»;• режим отработки программ «Auto»;
9.	Экранные маски режима JOG: <ul style="list-style-type: none">• T, S, M;• Установка WO;• Нулевая точка детали;• Измерение инструмента;• Позиция;• Плоское фрезерование;
10.	Настройки и управление станком в режиме Auto: <ul style="list-style-type: none">• выбор управляющей программы;• переход в покадровый режим;• возможности воздействия на программу при отработке;• запуск с управляющей программы с определенного кадра;• прерывание выполнения программы и продолжение отработки;• прерывание выполнения программы со сбросом её отработки;• выполнение «Прорисовки»;• просмотр базовых кадров программы;

<ul style="list-style-type: none">• настройка таймера и счетчика деталей.
11. Работа с инструментом в области управления «Параметры»: <ul style="list-style-type: none">• сборка инструмента;• создание инструмента в списке инструмента;• однотипный инструмент;• использование нескольких режущих кромок;• коррекция инструмента через износ;• загрузка, выгрузка и удаление инструмента;• измерение инструмента автоматически и вручную;• использование коррекции инструмента;• работа с негабаритным инструментом через шпиндель;
12. Калибровка системы измерения инструмента;
13. Создание и калибровка измерительного щупа;
Измерение и определение рабочего нуля измерительным щупом:
14. <ul style="list-style-type: none">• процедура использования измерительного щупа;• циклы измерения в одно касание;• основные сложные циклы измерения;
15. Нулевые точки: <ul style="list-style-type: none">• переход к машинному нулю (G53, G153, SUPA);• базовый ноль (G500);• рабочие нули (G54 – G57, G505 – G509);• корректировка данных;
16. Программирование: <ul style="list-style-type: none">• использование Менеджера программ;• виды памяти станка;• вывод данных на внешний носитель;• архивация данных наладки;• базовые G и M коды;• обзор программирования через оболочку ShopMill в G-коде;• чтение программ выведенных из САПР;• циклы обработки отверстий;• циклы стандартного фрезерования;• циклы фрезерования по контуру;• трансформации;• моделирование управляющей программы;
17. Практическое выполнение заданий по программированию.
18. Обработка детали на станке: <ul style="list-style-type: none">• самостоятельное выполнение участниками работ по наладке программированию, контролю размеров и использованию коррекции инструмента.
Продолжительность – 40 часов.

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Режущий инструмент:** инструментальные оправки + фреза Ø16 и Ø8-12, комплект сверло + метчик под нарезание резьбы от М6 до М12.
- **Мерительный:** штангенциркуль, микрометры 0-25, 25-50, 50-75, набор концевых мер.
- **Оснастка:** тиски с креплением или прижимами, набор подкладных пластин.
- **Заготовка:** Д16Т от 150x100x50 мм (или больше, но соотносимо с оснасткой и рабочей зоной станка).



Курсы «По работе с опциями «Поворот плоскости обработки. CYCLE 800», «Работа с измерительной головкой», «3D-QuickSet».

Курсы предусматривают рассмотрение основ эксплуатации опциональных узлов токарных станков. Основной упор сделан на получение знаний и навыков, по устройству и архитектуре опциональных узлов под управлением системы ЧПУ Siemens Sinumerik 840D SL (при наличии данных опций!).



Описание: данные курсы позволяют:

- Повысить компетенции персонала предприятия;
- Упростить процесс создания программ многосторонней обработки детали, под различными углами;
- Минимизировать число переустановов детали, а, следовательно, снизить накопление погрешности;
- Задавать системы координат на сложных деталях;
- Производить измерение размеров, координат по осям, а также вывод результатов в файл-протокол;
- Автоматически дорабатывать элементы детали на основе результатов измерений;
- Изучить программирование сложных, нестандартных измерений;
- Определять величину погрешности кинематики;
- Компенсировать погрешность кинематики;
- Выявить причины отклонения размеров при обработке деталей с использованием многосторонней и непрерывной многоосевой обработки;

Данные курсы рассчитаны на операторов станков с ЧПУ, наладчиков, сервисный персонал, программистов с ЧПУ с базовыми знаниями языка программирования ISO 7-bit, и теории автоматического управления.

Станки: фрезерной группы с ЧПУ Siemens Sinumerik 840D SL.

Программы курсов	
Поворот плоскости обработки (CYCLE 800) (2 дня):	
1.	Теоретические основы поворота плоскости обработки: <ul style="list-style-type: none">• назначение цикла, область применения;• безопасность при использовании поворота плоскости обработки;• отображение цикла на экране;• необходимые условия для использования цикла;
2.	Поворот плоскости в режиме JOG («Ручной»): <ul style="list-style-type: none">• включение цикла в ручном режиме;• отмена цикла;• задание системы координат детали в повернутой системе координат;
3.	Поворот плоскости в режиме AUTO («Автоматический»): <ul style="list-style-type: none">• безопасность при повороте плоскости обработки;• параметры цикла;• варианты задания углов;• шаблон построения программы;• задание абсолютного и относительного положения системы координат;• разбор типовых проблем и ошибок;• практическое задание;
4.	Программирование различных операций: <ul style="list-style-type: none">• операции обработки отверстий (Сверление, развертывание, резьбонарезание);• операции фрезерования;• совмещение нескольких преобразований системы координат;• практическое задание;
5.	Использование абсолютных и аддитивных преобразований: <ul style="list-style-type: none">• программирование типовых и повторяющихся преобразований;• программирование сложных и составных преобразований;• практическое задание;
Продолжительность – 16 часов.	

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Режущий инструмент:** инструментальные оправки, фреза торцевая Ø40 – Ø70, фрезы концевые Ø12 и Ø16, Сверло Ø5, метчик М6, фасочная фреза.
- **Мерительный:** штангенциркуль, микрометры 0-25, 25-50, 50-75, набор концевых мер.
- **Оснастка:** тиски «высокие», для многосторонней обработки.
- **Заготовка:** Д16Т 100х100х50 мм.

Работа с измерительной головкой (2 дня):	
1.	Теоретические основы работы измерительной головки: <ul style="list-style-type: none">• конструкция, основные элементы, их назначение;• предписания по безопасности;• команды включения и выключения;• замена измерительного наконечника;
2.	Калибровка измерительной головки: <ul style="list-style-type: none">• теоретическая часть;• физическая юстировка измерительной системы;• калибровка по длине;• калибровка по диаметру;
3.	Измерительные циклы в режиме JOG («Ручной»): <ul style="list-style-type: none">• циклы в одно касание;• стандартные циклы измерения кармана, цапфы, угла;• задание системы координат детали;• компенсация угла разворота поворотом оси или системы координат;• практика по измерению в режиме «Ручной»;
4.	Измерительные циклы в режиме AUTO («Автоматический»): <ul style="list-style-type: none">• измерение точки, кармана, цапфы, угла, контроль с заданным допуском;• задание системы координат детали;• компенсация угла разворота детали;• автоматическая коррекция размеров инструмента;• практика по измерению в режиме «Автоматический»;
5.	Измерение детали: <ul style="list-style-type: none">• программирование измерительных циклов;• результаты измерения и системные переменные;• вывод результатов на экран;• вывод результатов в файл;• формирование протокола измерений;• практика по измерению с выводом протокола;
6.	<ul style="list-style-type: none">• Автоматизация измерений:• задание условий выполнения программы в зависимости от результатов измерений:• дообработка элементов деталей.
7.	Практическое выполнение заданий.
Продолжительность – 16 часов.	

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Оснастка:** тиски или набор прижимов для крепления заготовки или детали на столе; кольцо калибровочное; концевая мера 50–100; калибровочная оправка; несколько готовых деталей, которые возможно закрепить на столе для практической отработки циклов измерения.

3D-QuickSet (1 день):	
1.	Теоретические основы: <ul style="list-style-type: none">• кинематическая схема станка;• системные переменные, отвечающие за кинематику;• факторы, влияющие на снижение точности;• обзор содержимого набора 3D-QuickSet;• выбор положения для установки;• считывание параметров для задания РСК;
2.	Методика выполнения цикла: <ul style="list-style-type: none">• создание управляющей программы;• проверка величины отклонения «ножки» измерительного щупа;• калибровка измерительной головки как 3D-щуп и моно-щуп;• выполнение цикла для первой поворотной оси;• выполнение цикла для второй поворотной оси;• выполнение цикла для определения координаты поверхности стола;• выполнение цикла для делительной головки (опционально);• просмотр результатов;
3.	Самостоятельное выполнение: <ul style="list-style-type: none">• проверка измерительной системы;• выполнение цикла для первой поворотной оси;• выполнение цикла для второй поворотной оси;• выполнение цикла для поверхности стола;
Продолжительность – 8 часов.	

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Оснастка:** калибровочная оправка, калибровочное кольцо, набор прижимов, концевая мера длины 50-100мм, комплект 3D-QuickSet.



Блок Heidenhain:

Курс «Эксплуатация и программирование (токарный) Heidenhain CNC PILOT 620 / 640» (5 дней)

Курс предусматривает рассмотрение основ эксплуатации необходимых для начала полноценной работы. Основной упор сделан на получение знаний и навыков, по устройству и архитектуре станка под управлением системы ЧПУ Heidenhain CNC PILOT 620 / 640.



Описание: данный курс позволяет:

- Сократить время ввода станка в эксплуатацию;
- Получить знания по функционалу, наполнению, структуре и архитектуре станка;
- Изучить панель управления и интерфейс системы Heidenhain;
- Изучить основы наладки станка с измерением инструмента, определением рабочей системы координат, работы с основными узлами, интерфейсом регулировок станка;
- Изучить структуру и функционал оболочки smart.Turn в диалоговом режиме;
- Изучить функционал моделирования обработки управляющей программы в smart.Turn;
- Получить навыки калибровки и работы с датчиком измерения инструмента.

Данный курс рассчитан на операторов станков с ЧПУ, наладчиков, сервисный персонал, программистов с ЧПУ с базовыми знаниями языка программирования ISO 7-bit, и теории автоматического управления.

Станки: токарные с ЧПУ Heidenhain CNC PILOT 620 / 640.

Программа курса	
1.	Основные технические характеристики станка;
2.	Предписания по безопасности;
3.	Основные элементы станка и их назначение;
4.	Включение и выключение станка;
5.	Пульт управления станком и монитор: <ul style="list-style-type: none">• текстовая и числовая клавиатура;• клавиши управления;• функциональные клавиши;• клавиши перемещения по меню;• клавиши производителя;• клавиши перемещения по осям;• работа с маховиком;• вызов главного меню «Menu Select»;• экранные клавиши;
6.	Уровни доступа персонала при работе на станке;
7.	Интерфейс управления CNC Pilot и обзор областей управления: <ul style="list-style-type: none">• режим работы «Станок»;• база данных инструментов и технологий;• ICP-программирование;• режим работы «Организация».
8.	Область управления «Станок»: <ul style="list-style-type: none">• наладка станка;• ручной режим;• подрежим работы «Обучение»;• подрежим работы «Отработка программы».
9.	Настройки и управление станком в режиме Auto: <ul style="list-style-type: none">• меню «Управление программой»;• запуск с управляющей программы с определенного кадра;• прерывание выполнения программы;• режим Прорисовки;• настройка таймера и счетчика деталей.
10.	Работа с инструментом в режиме «Редактор инструментов»: <ul style="list-style-type: none">• сборка инструмента;• создание инструмента в списке инструмента;• однотипный инструмент;• использование нескольких режущих кромок;• коррекция инструмента через износ;• загрузка, выгрузка и удаление инструмента;• измерение инструмента автоматически и вручную;• использование коррекции инструмента;• выкатывание приводных блоков по углу (опция).
11.	Калибровка системы измерения инструмента;
12.	Нулевые точки: <ul style="list-style-type: none">• базовый ноль;

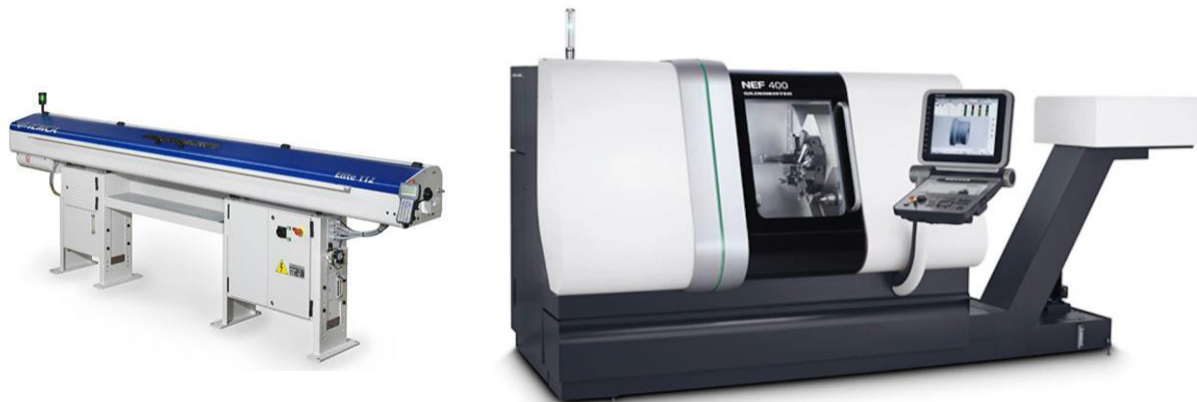
<ul style="list-style-type: none">• рабочие нули;• корректировка данных;
13. Регулировка давления усилия зажима/разжима кулачков и поджима задней бабки (пиноли);
14. Программирование: <ul style="list-style-type: none">• использование Менеджера программ;• виды памяти станка;• вывод данных на внешний носитель;• архивация данных наладки;• обзор программирования через оболочку smart.Turn;• циклы обработки отверстий;• циклы стандартного точения;• циклы точения по контуру;• циклы стандартного фрезерования (опция);• циклы фрезерования по контуру (опция);• трансформации;• моделирование управляющей программы в симуляторе;• примеры программирования с осями С, Y и приводного инструмента (при наличии данных опций на станке).
15. Практическое выполнение заданий по программированию.
16. Обработка детали на станке: <ul style="list-style-type: none">• самостоятельное выполнение участниками работ по наладке программированию, контролю размеров и использованию коррекции инструмента.
Продолжительность – 40 часов.

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Режущий инструмент:** инструментальные блоки + черновой, чистовой, канавочный, расточной и резьбовой резцы, сверло со сменными пластинами, блок приводной осевой и угловой + фреза и сверло (с цангами);
- **Мерительный:** штангенциркуль, микрометры 0-25, 25-50, 50-75, набор концевых мер.
- **Оснастка:** комплект закаленных кулачков.
- **Заготовка:** цилиндрическая от Ø50 до Ø120 длина от 100мм до 200мм.

Курсы «Работа с опциями «Барфидер», «Люнет», «Контрдавление кулачков», «Противошпиндель и перехват детали».

Курс предусматривает рассмотрение основ эксплуатации опциональных узлов токарных станков. Основной упор сделан на получение знаний и навыков, по устройству и архитектуре опциональных узлов под управлением системы ЧПУ Heidenhain CNC PILOT 620 / 640 (при наличии данных опций!).



Описание: данный курс позволяет:

- Повысить компетенции персонала предприятия;
- Производить настройку барфидера под различные типоразмеры;
- Работать с барфидером в ручном и автоматическом режимах;
- Создавать управляющие программы с использованием подачи прутка;
- Производить настройку люнета на определенный диаметр;
- Работать с люнетом в ручном и автоматическом режимах;
- Создавать управляющие программы с использованием люнета;
- С помощью контрдавления кулачков обрабатывать тонкостенные детали;
- Изучить основные M-коды, необходимые для создания управляющей программы с использованием функции контрдавления;
- На практике произведёте наладку и «обучение» кулачков (при наличии опции);
- Изучить программирование обработки в противошпинделе;
- Производить наладку станка на передачу детали между шпинделями;
- Изучить программирование передачи с жестким упором;
- Автоматически пересчитывать положение системы координат детали при передаче;
- Изучить способы синхронизации шпинделей.

Данный курс рассчитан на операторов станков с ЧПУ, наладчиков, сервисный персонал, программистов с ЧПУ с базовыми знаниями языка программирования ISO 7-bit, и теории автоматического управления.

Станки: токарной группы с ЧПУ Heidenhain CNC PILOT 620 / 640.

Программы курсов	
Барфидер (LNS, IRCO, IEMCA) (2 дня):	
1.	Общие сведения о работе с системой подачи прутка: <ul style="list-style-type: none">• безопасность работы при работе с барфидером;• включение и выключение барфидера;• основные конструктивные элементы и их назначение;• пульт управления, и его основные элементы;• переключение режимов работы барфидера;• реферирование;• алгоритм смены прутка;• требования, предъявляемые к заготовкам;• обзор системы гашения вибрации (опция);
2.	Работа с барфидером в режиме Jog («Ручной»): <ul style="list-style-type: none">• основные точки (положения) системы;• загрузка прутков;• замена переходных втулок;• выполнение цикла смены в ручном режиме;• смена толкателя (опция)
3.	Работа с барфидером в режиме Auto («Автоматический»): <ul style="list-style-type: none">• перевод барфидера в автоматический режим;• использование упора;
4.	Разработка управляющей программы: <ul style="list-style-type: none">• использование подпрограммы по работе с барфидером;• подача прутка;• смена прутка;• выгрузка детали (опция);
5.	Настройка параметров Барфидера (опция): <ul style="list-style-type: none">• длина и диаметр детали;• основные точки (положения) Барфидера;• подача на расстояние и подача в упор;• выгрузка остатка прутка; <p>*Настраиваемые параметры зависят от модели и могут значительно отличаться.</p>
6.	Практическое выполнение заданий.
Продолжительность – 16 часов.	

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Режущий инструмент:** резец черновой, резец чистовой, резец отрезной.
- **Оснастка:** переходная втулка, соответствующая диаметру прутка; упор; цанга, соответствующая диаметру прутка (опция);
- **Заготовка:** пруток диаметром от 20 до 50 мм, длиной 1000мм, количество 4 шт.

Люнет (1 день):	
1.	Общие сведения о работе с люнетом: <ul style="list-style-type: none">• техника безопасности;• основные конструктивные элементы и их назначение;• алгоритм работы;• требования, предъявляемые к заготовкам;
2.	Настройки и управление станком в режиме Auto: <ul style="list-style-type: none">• Работа с люнетом в режиме Jog («Ручной»);• маска «Люнет» (опция);• «обучение» люнета под определенный диаметр (опция);• использование люнета в сочетании с системой подачи прутков (опция);
3.	Наладка люнета: <ul style="list-style-type: none">• обработка поверхности и подготовка под зажим;• использование охлаждения;• определение и наладка усилия сжатия;• определение позиции люнета вручную и по программе;• проверка биения заготовки после зажима;
4.	Работа с люнетом в режиме Auto («Автоматический»): <ul style="list-style-type: none">• основные M-коды;• использование поджима центром (опция);
5.	Разработка управляющей программы на обработку детали с использованием люнета.
6.	Практическое выполнение заданий.
Продолжительность – 8 часов.	

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Режущий инструмент:** резец черновой, резец чистовой, резец отрезной.
- **Оснастка:** кулачки закалённые.
- **Заготовка:** пруток диаметром от 20 до 50 мм, длиной 500 - 1000мм, количество 2 шт. (следует учитывать минимальный и максимальный).

Контрдавление кулачков (1 день):	
1.	Общие сведения об опции «Контрдавление»: <ul style="list-style-type: none">• назначение опции;• техника безопасности;• техническая реализация;• технологические возможности;• основные режимы работы;
2.	Настройка контрдавления: <ul style="list-style-type: none">• настройка и сохранение значения усилия главного шпинделя;• настройка и сохранение значения усилия для противошпинделя (опция);• «обучение» кулачков на определённый диаметр заготовки (опция);
3.	Разработка управляющей программы:

<ul style="list-style-type: none"> • основные М-коды для переключения давления и зажима / разжима кулачков; • работа с нормальным давлением; • работа с пониженным давлением; • перехват детали (опция);
<p>4. Практическое выполнение заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> • наладка и подбор величины давления; • разработка управляющей программы;
<p>Продолжительность – 8 часов.</p>

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Режущий инструмент:** инструментальные блоки + черновой, чистовой, канавочный, расточной и резьбовой резцы, сверло со сменными пластинами, блок приводной осевой и угловой + фреза и сверло (с цангами).
- **Мерительный:** штангенциркуль, микрометры 0-25, 25-50, 50-75, набор концевых мер.
- **Оснастка:** комплект закаленных кулачков.
- **Заготовка:** цилиндрическая от Ø50 до Ø120 длина от 100мм до 200мм.

<p>Противошпиндель и перехват детали (2 дня):</p>
<p>1. Общие сведения о работе с противошпинделем:</p> <ul style="list-style-type: none"> • назначение противошпинделя; • техника безопасности при работе; • основные режимы работы и технологические ограничения; • реферирование;
<p>2. Работа с противошпинделем в режиме Jog («Ручной»):</p> <ul style="list-style-type: none"> • движение по осям Z3 и C4; • зажим, разжим, переключение направления зажима;
<p>3. Пересчет системы координат при работе с противошпинделем:</p> <ul style="list-style-type: none"> • положение системы координат; • начальная точка основного и контршпинделя; • данные патрона шпинделя и их назначение; • измерение главного и контршпинделя;
<p>4. Разработка управляющей программы в среде программирования Heidenhain:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбор шпинделя для работы; • переключение шпинделя; • синхронная обработка; • парковочное положение (опция); • полная передача детали; • использование жесткого упора; • выдвижение заготовки;
<p>5. Использование противошпинделя в DIN/ISO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбор главного шпинделя; • включение/выключение режима оси C;

<ul style="list-style-type: none">• включение/выключение синхронной обработки;• вращение разжатого шпинделя;• открытие/закрытие зажимного приспособления;• перемещение противошпинделя;
б. Работа с противошпинделем в режиме Auto («Автоматический») <ul style="list-style-type: none">• упражнение 1: Изготовление детали в противошпинделе;• упражнение 2: Изготовление детали с передачей между шпинделями;
Продолжительность – 16 часов.

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Режущий инструмент:** фреза концевая Ø12-16;
 - для главного шпинделя: резец черновой, резец чистовой, резец отрезной;
 - для противошпинделя: резец черновой, резец чистовой, резец отрезной;
- **Мерительный:** концевая мера длины 100мм, штангенциркуль 0-150мм, микрометр 75-100мм;
- **Оснастка:** патроны или блоки для нижеперечисленных резцов; комплект закаленных кулачков для главного шпинделя; комплект сырых кулачков для противошпинделя;
- **Заготовка:** круг Д16Т Ø50-100 мм, L=100мм, количество 3 шт.



Курс «Эксплуатация и программирование (фрезерный)» (5 дней)

Курс предусматривает рассмотрение основ эксплуатации необходимых для начала полноценной работы. Основной упор сделан на получение знаний и навыков, по устройству и архитектуре станка под управлением системы ЧПУ Heidenhain CNC PILOT 620 / 640 и iTNC530.



Описание: данный курс позволяет:

- Сократить время ввода станка в эксплуатацию;
- Получить знания по функционалу, наполнению, структуре и архитектуре станка;
- Изучить панель управления и интерфейс системы Heidenhain;
- Изучить основы наладки станка с измерением инструмента, определением рабочей системы координат, работы с основными узлами, интерфейсом регулировок станка;
- Изучить структуру и функционал программирования в диалоговом режиме;
- Изучить функционал моделирования обработки управляющей программы в станочном симуляторе;
- Получить навыки калибровки и работы с датчиком измерения инструмента.

Данный курс рассчитан на операторов станков с ЧПУ, наладчиков, сервисный персонал, программистов с ЧПУ с базовыми знаниями языка программирования ISO 7-bit, и теории автоматического управления.

Станки: фрезерные с ЧПУ Heidenhain CNC PILOT 620 / 640 и iTNC530.

Программа курса	
1.	Основные технические характеристики станка;
2.	Предписания по безопасности;
3.	Основные элементы станка и их назначение;
4.	Включение и выключение станка;
5.	Пульт управления станком и монитор: <ul style="list-style-type: none">• переключение режимов работы;• клавиши открытия диалога программирования;• станочные функции;• представление информации на экране и программные клавиши;• переключение режимов работы станка с помощью ключа SMARTkey ®.
6.	Обзор режимов функционирования станка: <ul style="list-style-type: none">• Ручной режим («Manual Operation»);• Электронный маховик («Electronic Hand wheel»);• Режим ручного ввода данных («Manual Data Input»);• Отработка управляющих программ («Program Run»);• Режим программирования («Programming»);• Режим тестирования управляющей программы («Test Run»).
7.	Процедура работы с инструментом («Таблица инструмента», «Таблица места»): <ul style="list-style-type: none">• Описание типового и нестандартного инструмента;• Корректировка размеров инструмента;• Загрузка, выгрузка из магазина инструментов, удаление инструмента;• Измерение параметров инструмента.
8.	Работа в «Ручном режиме»: <ul style="list-style-type: none">• Выбор индикации положения осей;• Перемещение по осям;• Ручное определение системы координат детали;• Задание системы координат детали;• Обзор горизонтальных экранных клавиш.
9.	Положение детали в пространстве станка («Таблица Предустановок»): <ul style="list-style-type: none">• Таблицы смещений координат;• Сохранение, редактирование, активация нужной нулевой точки;• Перемещение в машинной системе координат.
10.	Работа в режиме «Электронный маховик»: <ul style="list-style-type: none">• включение/выключение режима электронного маховика;• назначение кнопок на выносном пульте;• перемещение по осям с помощью электронного маховика.
11.	Работа в «Режиме ручного ввода данных» («MDI»): <ul style="list-style-type: none">• Назначение режима и обзор основных задач.
12.	Калибровка системы измерения инструмента: <ul style="list-style-type: none">• Описание калибрующего инструмента;• Процедура калибровки.

13. Использование измерительного щупа в ручном режиме («Manual Operation»):
<ul style="list-style-type: none">• Создание измерительного щупа;• Правила работы с измерительным щупом;• Процедура калибровки;• Измерения по одной оси и выравнивание детали.
14. Работа в режиме «Программирование»:
<ul style="list-style-type: none">• Операции с директориями/файлами;• Структура управляющей программы;• Создания управляющей программы;• Вызов инструмента, задание оборотов шпинделя и подачи;• Программирование контурной обработки с помощью команд линейной и круговой интерполяции (L, CHF, CC+C, CR, CT, RND);• Подход/отход от контура (APPR/DEP);• Использование коррекции на радиус инструмента (RR/RL, R0);• Программирование обработки с применением циклов:• Циклы сверления и нарезание резьбы;• Циклы фрезерования стандартных элементов (карманы, стойки, пазы);• Циклы обработки сложных контуров (SL-циклы);• Циклы обработки плоскостей;• Циклы преобразования координат;• Циклы шаблонной обработки;• Циклы специального назначения;• Обзор циклов DMG MORI (при наличии).
15. Работа в режиме «Тестирование программы»:
<ul style="list-style-type: none">• Выбор программы для тестирования;• Графическое тестирование программы.
16. Практическое выполнение заданий по программированию.
17. Работа в режиме «Отработка управляющих программ»:
<ul style="list-style-type: none">• Режим отработки (авто, покадровый);• Возможности воздействия на программу при отработке;• Запуск программы с определенного кадра;• Прерывание выполнения и продолжение отработки программы;• Сброс отработки процесса программы;• Включение графического отображения процесса отработки программы;• Настройка таймера и счетчика деталей.
18. Обработка детали на станке:
<ul style="list-style-type: none">• самостоятельное выполнение участниками работ по наладке программированию, контролю размеров и использованию коррекции инструмента.
Продолжительность – 40 часов.

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Режущий инструмент:** инструментальные оправки + фреза Ø16 и Ø8-12, комплект сверло + метчик под нарезание резьбы от М6 до М12.;
- **Мерительный:** штангенциркуль, микрометры 0-25, 25-50, 50-75, набор концевых мер.
- **Оснастка:** тиски с креплением или прижимами, набор подкладных пластин.
- **Заготовка:** прямоугольная от 100x150мм (или больше, но соотносимо с оснасткой и рабочей зоной станка).



Курсы «По работе с опциями «Поворот плоскости обработки. Функции PLANE», «Работа с измерительной головкой», «3D-QuickSet».

Курсы предусматривают рассмотрение основ эксплуатации опциональных узлов токарных станков. Основной упор сделан на получение знаний и навыков, по устройству и архитектуре опциональных узлов под управлением системы ЧПУ Heidenhain TNC640 / 620 и iTNC530 (при наличии данных опций!).



Описание: данные курсы позволяют:

- Повысить компетенции персонала предприятия;
- Упростить процесс создания программ многосторонней обработки детали, под различными углами;
- Минимизировать число переустановов детали, а, следовательно, снизить накопление погрешности;
- Задавать системы координат на сложных деталях;
- Производить измерение размеров, координат по осям, а также вывод результатов в файл-протокол;
- Автоматически дорабатывать элементы детали на основе результатов измерений;
- Изучить программирование сложных, нестандартных измерений;
- Определять величину погрешности кинематики;
- Компенсировать погрешность кинематики;
- Выявить причины отклонения размеров при обработке деталей с использованием многосторонней и непрерывной многоосевой обработки;

Данные курсы рассчитаны на операторов станков с ЧПУ, наладчиков, сервисный персонал, программистов с ЧПУ с базовыми знаниями языка программирования ISO 7-bit, и теории автоматического управления.

Станки: фрезерной группы с ЧПУ Heidenhain TNC640 / 620 и iTNC530.

Программы курсов	
Поворот плоскости обработки (Функции PLANE) (2 дня):	
1.	Теоретические основы поворота плоскости обработки: <ul style="list-style-type: none">• назначение цикла, область применения;• безопасность при использовании поворота плоскости обработки;• отображение цикла на экране;• необходимые условия для использования цикла;
2.	Принципы использования функции «PLANE»: <ul style="list-style-type: none">• активация и отмена функции;• обзор типов;• отработка на станке при выполнении управляющей программы;
3.	Практический разбор примеров: <ul style="list-style-type: none">• схема построения управляющей программы;• графическое тестирование управляющей программы;• практические задания с использованием функции «PLANE»;
4.	Использование цикла в режиме «MDI»;
5.	Поворот плоскости в режиме «Manual» («Ручной»): <ul style="list-style-type: none">• активация функции в ручном режиме;• работа с измерительной головкой;• отмена цикла;
6.	Поворот плоскости в режиме «AUTO» («Автоматический»): <ul style="list-style-type: none">• отображение функции на экране;• останов программы с последующим отводом и возвратом на траекторию;• прерывание отработки программы;• выполнение практического задания;
Продолжительность – 16 часов.	

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Режущий инструмент:** инструментальные оправки, фреза торцевая Ø40 – Ø70, фрезы концевые Ø12 и Ø16, Сверло Ø5, метчик М6, фасочная фреза.
- **Мерительный:** штангенциркуль, микрометры 0-25, 25-50, 50-75, набор концевых мер.
- **Оснастка:** тиски «высокие», для многосторонней обработки.
- **Заготовка:** Д16Т 100x100x100 мм.

Работа с измерительной головкой (2 дня):	
1.	Теоретические основы работы измерительной головки: <ul style="list-style-type: none">• конструкция, основные элементы, их назначение;• предписания по безопасности;• команды включения и выключения;• замена измерительного наконечника;
2.	Калибровка измерительной головки: <ul style="list-style-type: none">• теоретическая часть;• физическая юстировка измерительной системы;

	<ul style="list-style-type: none">• калибровка по длине;• калибровка по диаметру;
3.	Измерительные циклы в режиме JOG («Ручной»): <ul style="list-style-type: none">• циклы в одно касание;• стандартные циклы измерения кармана, цапфы, угла;• задание системы координат детали;• компенсация угла разворота поворотом оси или системы координат;• практика по измерению в режиме «Ручной»;
4.	Измерительные циклы в режиме AUTO («Автоматический»): <ul style="list-style-type: none">• измерение точки, кармана, цапфы, угла, контроль с заданным допуском;• задание системы координат детали;• компенсация угла разворота детали;• автоматическая коррекция размеров инструмента;• практика по измерению в режиме «Автоматический»;
5.	Измерение детали: <ul style="list-style-type: none">• программирование измерительных циклов;• результаты измерения и системные переменные;• вывод результатов на экран;• вывод результатов в файл;• формирование протокола измерений;• практика по измерению с выводом протокола;
6.	<ul style="list-style-type: none">• Автоматизация измерений:• задание условий выполнения программы в зависимости от результатов измерений:• дообработка элементов деталей.
7.	Практическое выполнение заданий.
Продолжительность – 16 часов.	

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Оснастка:** тиски или набор прижимов для крепления заготовки или детали на столе; кольцо калибровочное; концевая мера 50–100; калибровочная оправка; несколько готовых деталей, которые возможно закрепить на столе для практической отработки циклов измерения.

3D-QuickSet (1 день):	
1.	Теоретические основы: <ul style="list-style-type: none">• кинематическая схема станка;• системные переменные, отвечающие за кинематику;• факторы, влияющие на снижение точности;• обзор содержимого набора 3D-QuickSet;• выбор положения для установки;• считывание параметров для задания РСК;
2.	Методика выполнения цикла: <ul style="list-style-type: none">• создание управляющей программы;• проверка величины отклонения «ножки» измерительного щупа;• калибровка измерительной головки как 3D-щуп и моно-щуп;• выполнение цикла для первой поворотной оси;• выполнение цикла для второй поворотной оси;• выполнение цикла для определения координаты поверхности стола;• выполнение цикла для делительной головки (опционально);• просмотр результатов;
3.	Самостоятельное выполнение: <ul style="list-style-type: none">• проверка измерительной системы;• выполнение цикла для первой поворотной оси;• выполнение цикла для второй поворотной оси;• выполнение цикла для поверхности стола;
Продолжительность – 8 часов.	

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Оснастка:** калибровочная оправка, калибровочное кольцо, набор прижимов, концевая мера длины 50-100мм, комплект 3D-QuickSet.



Блок FANUC:

Курс «Эксплуатация и программирование (токарный)» (5 дней)

Курс предусматривает рассмотрение основ эксплуатации необходимых для начала полноценной работы. Основной упор сделан на получение знаний и навыков, по устройству и архитектуре станка под управлением системы ЧПУ Fanuc Oi / 30i / 31i / 32i.



Описание: данный курс позволяет:

- Повысить компетенции персонала предприятия;
- Получить знания по функционалу, наполнению, структуре и архитектуре станка;
- Изучить панель управления и интерфейс системы FANUC;
- Изучить основы наладки станка с измерением инструмента, определением рабочей системы координат, работы с основными узлами, интерфейсом регулировок станка;
- Изучить структуру и функционал оболочки системы FANUC в диалоговом режиме;
- Изучить функционал моделирования обработки управляющей программы;
- Получить навыки калибровки и работы с датчиком измерения инструмента.

Данный курс рассчитан на операторов станков с ЧПУ, наладчиков, сервисный персонал, программистов с ЧПУ с базовыми знаниями языка программирования ISO 7-bit, и теории автоматического управления.

Станки: токарной группы с ЧПУ Fanuc Oi / 30i / 31i / 32i.

Программа курса	
1.	Основные технические характеристики станка;
2.	Предписания по безопасности;
3.	Основные элементы станка и их назначение;
4.	Включение и выключение станка;
5.	Расположение осей и конфигурация каналов;
6.	Панель управления станком;
7.	Пользовательский интерфейс Fanuc: <ul style="list-style-type: none">• таблица корректоров инструмента (Tool Offset) и износа (Tool Wear);• таблица рабочих систем координат (Work Offset);• использование программ Передний (Foreground) и Задний план (Background);• настройка станка (Machine Settings);• машинная и рабочая система координат (G52, G54, G55, G56, G57);• инструментальные корректоры по X, Y и Z;
8.	Практика на станке: <ul style="list-style-type: none">• управление главным, контршпинделем (опция) и приводным инструментом (опция);• установка кулачков;• настройка зажима заготовки в патроне;• работа с уловителем деталей (опция);• отработка команд из MDI;
9.	Работа с инструментом и рабочей системой координат: <ul style="list-style-type: none">• установка и измерение инструмента;• определение рабочей системы координат;
10.	Программирование: <ul style="list-style-type: none">• базовый шаблон управляющей программы;• параметрическое программирование;• основные M – коды;• основные G – коды, прочие коды;• коррекция радиуса инструмента;• использование подпрограмм;• использование приводных инструментов (опция);• токарные циклы обработки;• циклы нарезания резьбы;• циклы обработки отверстий;• создание и выбор на выполнение управляющих программ;• перенос управляющей программы в другую директорию (USB, Data Server и т.п.);• цилиндрическая интерполяция (опция);• интерполяции в полярных координатах (опция);• трансформации (опция);• примеры с оси C, Y и приводного инструмента (опция);
11.	Расширенное программирование: - использование оси C (опция);

- радиальное резбозерование (опция);
12. Отработка программы: <ul style="list-style-type: none">• подготовка запуска управляющей программы;• режимы: покадровый (Single Block) и авто;• прочие функции управления выполнения управляющей программы;• прерывание выполнения программы;• остановка отработки программы.
13. Калибровка системы измерения инструмента;
14. Регулировка усилия на сжатие кулачков и поджим задней бабки (пиноли).
15. Практическое выполнение заданий по программированию.
16. Обработка детали на станке: <ul style="list-style-type: none">• самостоятельное выполнение работ по наладке, программированию, контролю размеров и использованию коррекции инструмента.
Продолжительность – 40 часов.

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Режущий инструмент:** инструментальные блоки + черновой, чистовой, канавочный, расточной и резбовой резцы, сверло со сменными пластинами, блок приводной осевой и угловой + фреза и сверло (с цангами).
- **Мерительный:** штангенциркуль, микрометры 0-25, 25-50, 50-75, набор концевых мер.
- **Оснастка:** комплект закаленных кулачков.
- **Заготовка:** цилиндрическая от Ø50 до Ø120 длина от 100мм до 200мм.



Курсы «Работа с опциями «Барфидер», «Люнет», «Контрдавление кулачков», «Противошпиндель и перехват детали».

Курс предусматривает рассмотрение основ эксплуатации опциональных узлов токарных станков. Основной упор сделан на получение знаний и навыков, по устройству и архитектуре опциональных узлов под управлением системы ЧПУ Fanuc 0i / 30i / 31i / 32i (при наличии данных опций!).



Описание: данный курс позволяет:

- Повысить компетенции персонала предприятия;
- Производить настройку барфидера под различные типоразмеры;
- Работать с барфидером в ручном и автоматическом режимах;
- Создавать управляющие программы с использованием подачи прутка;
- Производить настройку люнета на определенный диаметр;
- Работать с люнетом в ручном и автоматическом режимах;
- Создавать управляющие программы с использованием люнета;
- С помощью контрдавления кулачков обрабатывать тонкостенные детали;
- Изучить основные M-коды, необходимые для создания управляющей программы с использованием функции контрдавления;
- На практике произведёте наладку и «обучение» кулачков (при наличии опции);
- Изучить программирование обработки в противошпинделе;
- Производить наладку станка на передачу детали между шпинделями;
- Изучить программирование передачи с жестким упором;
- Автоматически пересчитывать положение системы координат детали при передаче;
- Изучить способы синхронизации шпинделей.

Данный курс рассчитан на операторов станков с ЧПУ, наладчиков, сервисный персонал, программистов с ЧПУ с базовыми знаниями языка программирования ISO 7-bit, и теории автоматического управления.

Станки: токарной группы с ЧПУ Fanuc 0i / 30i / 31i / 32i.

Программы курсов	
Барфидер (LNS, IRCO, IEMCA) (2 дня):	
1.	Общие сведения о работе с системой подачи прутка: <ul style="list-style-type: none">• безопасность работы при работе с барфидером;• включение и выключение барфидера;• основные конструктивные элементы и их назначение;• пульт управления, и его основные элементы;• переключение режимов работы барфидера;• реферирование;• алгоритм смены прутка;• требования, предъявляемые к заготовкам;• обзор системы гашения вибрации (опция);
2.	Работа с барфидером в режиме Jog («Ручной»): <ul style="list-style-type: none">• основные точки (положения) системы;• загрузка прутков;• замена переходных втулок;• выполнение цикла смены в ручном режиме;• смена толкателя (опция)
3.	Работа с барфидером в режиме Auto («Автоматический»): <ul style="list-style-type: none">• перевод барфидера в автоматический режим;• использование упора;
4.	Разработка управляющей программы: <ul style="list-style-type: none">• использование подпрограммы по работе с барфидером;• подача прутка;• смена прутка;• выгрузка детали (опция);
5.	Настройка параметров Барфидера (опция): <ul style="list-style-type: none">• длина и диаметр детали;• основные точки (положения) Барфидера;• подача на расстояние и подача в упор;• выгрузка остатка прутка; <p>*Настраиваемые параметры зависят от модели и могут значительно отличаться.</p>
6.	Практическое выполнение заданий.
Продолжительность – 16 часов.	

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Режущий инструмент:** резец черновой, резец чистовой, резец отрезной.
- **Оснастка:** переходная втулка, соответствующая диаметру прутка; упор; цанга, соответствующая диаметру прутка (опция);
- **Заготовка:** пруток диаметром от 20 до 50 мм, длиной 1000мм, количество 4 шт.

Люнет (1 день):	
1.	Общие сведения о работе с люнетом: <ul style="list-style-type: none">• техника безопасности;• основные конструктивные элементы и их назначение;• алгоритм работы;• требования, предъявляемые к заготовкам;
2.	Настройки и управление станком в режиме Auto: <ul style="list-style-type: none">• Работа с люнетом в режиме Jog («Ручной»);• маска «Люнет» (опция);• «обучение» люнета под определенный диаметр (опция);• использование люнета в сочетании с системой подачи прутков (опция);
3.	Наладка люнета: <ul style="list-style-type: none">• обработка поверхности и подготовка под зажим;• использование охлаждения;• определение и наладка усилия сжатия;• определение позиции люнета вручную и по программе;• проверка биения заготовки после зажима;
4.	Работа с люнетом в режиме Auto («Автоматический»): <ul style="list-style-type: none">• основные M-коды;• использование поджима центром (опция);
5.	Разработка управляющей программы на обработку детали с использованием люнета.
6.	Практическое выполнение заданий.
Продолжительность – 8 часов.	

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Режущий инструмент:** резец черновой, резец чистовой, резец отрезной.
- **Оснастка:** кулачки закалённые.
- **Заготовка:** пруток диаметром от 20 до 50 мм, длиной 500 - 1000мм, количество 2 шт. (следует учитывать минимальный и максимальный).

Контрдавление кулачков (1 день):	
1.	Общие сведения об опции «Контрдавление»: <ul style="list-style-type: none">• назначение опции;• техника безопасности;• техническая реализация;• технологические возможности;• основные режимы работы;
2.	Настройка контрдавления: <ul style="list-style-type: none">• настройка и сохранение значения усилия главного шпинделя;• настройка и сохранение значения усилия для противошпинделя (опция);• «обучение» кулачков на определённый диаметр заготовки (опция);
3.	Разработка управляющей программы:

<ul style="list-style-type: none">• основные М-коды для переключения давления и зажима / разжима кулачков;• работа с нормальным давлением;• работа с пониженным давлением;• перехват детали (опция);
4. Практическое выполнение заданий: <ul style="list-style-type: none">• наладка и подбор величины давления;• разработка управляющей программы;
Продолжительность – 8 часов.

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Режущий инструмент:** инструментальные блоки + черновой, чистовой, канавочный, расточной и резьбовой резцы, сверло со сменными пластинами, блок приводной осевой и угловой + фреза и сверло (с цангами).
- **Мерительный:** штангенциркуль, микрометры 0-25, 25-50, 50-75, набор концевых мер.
- **Оснастка:** комплект закаленных кулачков.
- **Заготовка:** цилиндрическая от Ø50 до Ø120 длина от 100мм до 200мм.

Противошпindelь и перехват детали (2 дня):
1. Общие сведения о работе с противошпинделем: <ul style="list-style-type: none">• назначение противошпинделя;• техника безопасности при работе;• основные режимы работы и технологические ограничения;• реферирование;
2. Работа с противошпинделем в режиме Jog («Ручной»): <ul style="list-style-type: none">• движение по осям Z3 и C4;• зажим, разжим, переключение направления зажима;
3. Пересчет системы координат при работе с противошпинделем: <ul style="list-style-type: none">• положение системы координат;• начальная точка основного и контршпинделя;• данные патрона шпинделя и их назначение;• измерение главного и контршпинделя;
4. Разработка управляющей программы в среде программирования FANUC: <ul style="list-style-type: none">• выбор шпинделя для работы;• переключение шпинделя;• синхронная обработка;• парковочное положение (опция);• полная передача детали;• использование жесткого упора;• выдвижение заготовки;• включение/выключение режима оси C;• включение/выключение синхронной обработки;• вращение разжатого шпинделя;

<ul style="list-style-type: none">• открытие/закрытие зажимного приспособления;• перемещение противошпинделя;
5. Работа с противошпинделем в режиме Auto («Автоматический») <ul style="list-style-type: none">• упражнение 1: Изготовление детали в противошпинделе;• упражнение 2: Изготовление детали с передачей между шпинделями;
Продолжительность – 16 часов.

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Режущий инструмент:** фреза концевая Ø12-16;
 - для главного шпинделя: резец черновой, резец чистовой, резец отрезной;
 - для противошпинделя: резец черновой, резец чистовой, резец отрезной;
- **Мерительный:** концевая мера длины 100мм, штангенциркуль 0-150мм, микрометр 75-100мм;
- **Оснастка:** патроны или блоки для нижеперечисленных резцов; комплект закаленных кулачков для главного шпинделя; комплект сырых кулачков для противошпинделя;
- **Заготовка:** круг Д16Т Ø50-100 мм, L=100мм, количество 3 шт.



Курс «Эксплуатация и программирование (фрезерный)» (5 дней)

Курс предусматривает рассмотрение основ эксплуатации необходимых для начала полноценной работы. Основной упор сделан на получение знаний и навыков, по устройству и архитектуре станка под управлением системы ЧПУ Fanuc 0i / 30i / 31i / 32i.



Описание: данный курс позволяет:

- Повысить компетенции персонала предприятия;
- Получить знания по функционалу, наполнению, структуре и архитектуре станка;
- Изучить панель управления и интерфейс системы Fanuc;
- Изучить основы наладки станка с измерением инструмента, определением рабочей системы координат, работы с основными узлами, интерфейсом регулировок станка;
- Изучить структуру и функционал оболочки системы Fanuc в диалоговом режиме;
- Изучить функционал моделирования обработки управляющей программы;
- Получить навыки калибровки и работы с датчиком измерения инструмента.

Данный курс рассчитан на операторов станков с ЧПУ, наладчиков, сервисный персонал, программистов с ЧПУ с базовыми знаниями языка программирования ISO 7-bit, и теории автоматического управления.

Станки: фрезерной группы с ЧПУ Fanuc 0i / 30i / 31i / 32i.

Программа курса	
1.	Основные технические характеристики станка;
2.	Предписания по безопасности;
3.	Основные элементы станка и их назначение;
4.	Включение и выключение станка;
5.	Панель управления станком.
6.	Уровни доступа персонала при работе на станке;
7.	Интерфейс и окно управления «Станок» (Machine);
8.	Управления инструментом (Tool Manager) и Коррекции инст. (Tool Offset): <ul style="list-style-type: none">• «Все инструменты»;• «Группы»;• «Модели»;• «Инструментальный магазин»;
9.	Коррекции инструмента (Tool Offset);
10.	Рабочие нули (Work Offset);
11.	Программирования Передний (Foreground) и Задний план (Background);
12.	Настройки станка (Machine settings).
13.	Практика на станке: <ul style="list-style-type: none">• закрепление заготовки на столе станка;• создание, загрузка и измерение инструмента в ручном режиме и с помощью TOOL PRESETTER;• определение рабочего нуля;• измерительный щуп (опция);• отработка команд из MDI;
14.	Программирование: <ul style="list-style-type: none">• базовый шаблон УП;• основные M – коды;• основные G – коды;• прочие коды;• циклы обработки отверстий;• создание управляющей программы;• пример создания программы через VPS;• симулятор (графическое тестирование УП);• перенос УП с / на USB память.
15.	Выполнение заданий по программированию.
16.	Отработка программы: <ul style="list-style-type: none">• перед запуском УП;• выполнение УП в покадровом (Single Block) и авто, режиме;• проверка программы (Program Check);

<ul style="list-style-type: none">• прочие функции управления выполнения УП;• тестовый проход (Test Cutting);• прерывание выполнения программы;• запуск УП с определенного кадра;• корректировка режимов обработки.
17. Обработка детали на станке: <ul style="list-style-type: none">• самостоятельное выполнение участниками работ по наладке программированию, контролю размеров и использованию коррекции инструмента.
Продолжительность – 40 часов.

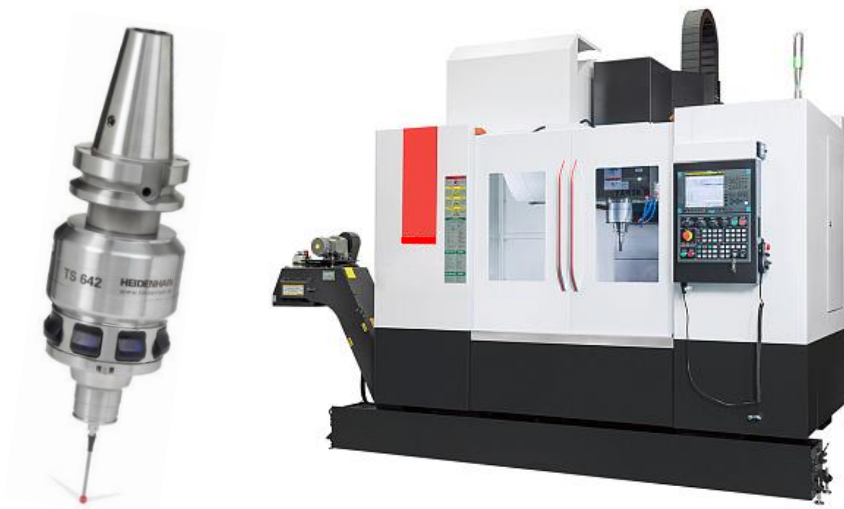
Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Режущий инструмент:** инструментальные оправки + фреза Ø16 и Ø8-12, комплект сверло + метчик под нарезание резьбы от М6 до М12.
- **Мерительный:** штангенциркуль, микрометры 0-25, 25-50, 50-75, набор концевых мер.
- **Оснастка:** тиски с креплением или прижимами, набор подкладных пластин.
- **Заготовка:** Д16Т от 150x100x50 мм (или больше, но соотносимо с оснасткой и рабочей зоной станка).



Курс «Работа с измерительной головкой».

Курсы предусматривают рассмотрение основ эксплуатации опциональных узлов токарных станков. Основной упор сделан на получение знаний и навыков, по устройству и архитектуре опциональных узлов под управлением системы ЧПУ Fanuc 0i / 30i / 31i / 32i (при наличии данной опции!).



Описание: данные курсы позволяют:

- Повысить компетенции персонала предприятия;
- Минимизировать число переустановов детали, а, следовательно, снизить накопление погрешности;
- Задавать системы координат на сложных деталях;
- Производить измерение размеров, координат по осям, а также вывод результатов в файл-протокол;
- Автоматически дорабатывать элементы детали на основе результатов измерений;
- Изучить программирование сложных, нестандартных измерений;

Данные курсы рассчитаны на операторов станков с ЧПУ, наладчиков, сервисный персонал, программистов с ЧПУ с базовыми знаниями языка программирования ISO 7-bit, и теории автоматического управления.

Станки: фрезерной группы с ЧПУ Fanuc 0i / 30i / 31i / 32i.

Программа курса	
Работа с измерительной головкой (2 дня):	
1.	Теоретические основы работы измерительной головки: <ul style="list-style-type: none">• конструкция, основные элементы, их назначение;• предписания по безопасности;• команды включения и выключения;• замена измерительного наконечника;
2.	Создание и загрузка измерительного щупа <ul style="list-style-type: none">• вкладка Измерительные щупы «Sensor tools»;• функция пропуска (линейная интерполяция) - G31;• вызов макроса касание по X и Y – G320;• вызов макроса касание по Z – G370;
3.	Калибровка измерительной головки <ul style="list-style-type: none">• теоретическая часть;• физическая юстировка измерительной системы; калибровка по длине;• макрос калибровки щупа по кольцу – G323;
4.	Измерительные циклы в режиме JOG («Ручной»): <ul style="list-style-type: none">• клавиши измерения: PLANE «Плоскость», CENTER «Центр», ANGLE «Угол»;• задание системы координат детали;• компенсация угла разворота поворотом оси или системы координат;• практика по измерению в режиме «Ручной»;
5.	Измерительные циклы в режиме AUTO («Автоматический») <ul style="list-style-type: none">• измерение точки, кармана, цапфы, угла, контроль с заданным допуском;• задание системы координат детали; компенсация угла разворота детали;• автоматическая коррекция размеров инструмента;• практика по измерению в режиме «Автоматический»;
6.	Измерение детали: <ul style="list-style-type: none">• программирование измерительных циклов;• результаты измерения и системные переменные;• вывод результатов на экран; формирование протокола измерений;• практика по измерению с выводом протокола;
7.	Автоматизация измерений: <ul style="list-style-type: none">• задание условий выполнения программы в зависимости от результатов измерений;• дообработка элементов деталей;
8.	Практическое выполнение заданий.
Продолжительность – 16 часов.	

Для эффективного освоения программы курса необходим следующий набор инструмента и оснастки:

- **Оснастка:** тиски или набор прижимов для крепления заготовки или детали на столе; кольцо калибровочное; концевая мера 50–100; калибровочная оправка; несколько готовых деталей, которые возможно закрепить на столе для практической отработки циклов измерения.

Контактные данные для связи:

Россия: ООО Сервис Плюс
115054, г. Москва, ул. Дубининская, д. 68 стр. 3, этаж 01, помещ. 4

По вопросам заказа и организации инструктажа:

Общий информационный портал

Отдел продаж

email: info@qpsp.pro

тел.: +8 495 744-75-24

По вопросам технического характера:

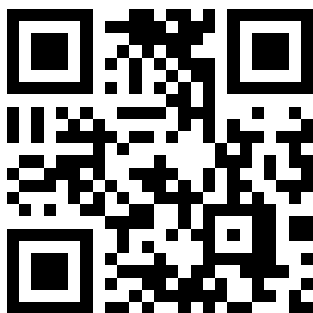
Беляков Павел Анатольевич

Руководитель направления промышленного инструктажа

email: bpa@qpsp.pro

тел.: +7 926 998-00-25

Наш сайт:



Оформление заявки:

