

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ.

Курс дистанционного обучения **№0001**. Общий курс
"Оператор/Программист **CNC**"
8 предметов обучения / 48 занятий (102 ак. часа) + 72 задания + 27 тестов.

LAUFER-CNC
Связь с представителем:

Глобальный сайт: <http://cnc.im>
Служба поддержки: <http://tickets.cnc.im>

США:
+1 (646) 757-12-35
Канада:
+1 (647) 495-91-20
Великобритания:
+44 (20) 3769-3343

Российская Федерация:
+7 (499) 346-63-26
+7 (812) 309-78-85
Израиль:
+972 (03) 376-04-43
Польша:
+48 (22) 11-65-847

Украина:
+38 (0342) 54-46-95
+38 (097) 465-00-71
Латвия:
+371 (67) 660-668

Краткое описание курса №0001:

[Курс №0001. Общий курс "Оператор/Программист CNC" \(8 предметов обучения\).](#)

Данный курс является дистанционным. Вам необходимо иметь компьютер с выходом в интернет от 1 мб/сек, с помощью которого, Вы будете присутствовать на занятиях с преподавателем в одном из потоков обучения.

Вы можете иметь динамический или статический IP-адрес любого провайдера интернета. Есть возможность прохождения обучения, и навигации по системе обучения, также посредством планшетного компьютера, нетбука, смартфона, или мобильного телефона с мобильным интернетом (желательно от 1Мб/сек). Данное обучение является циклическим, в котором практически все предметы и некоторые темы предметов, не связаны друг с другом. Соответственно, любой слушатель курса, вне зависимости от его уровня знаний может начать обучение в любой момент, без ожидания набора группы. За 6 месяцев обучения все слушатели курса №0001 проходят 8 предметов, выполняют контрольные работы, домашние задания по написанию УП, по инженерной графике, а также выполняют тестирование.

Длительность обучения - **6-7 месяцев (102 академ. часа)**

После завершения обучения Вы получаете международный сертификат нашей компании на английском языке. Он котируется в большинстве странах мира, в которых мы осуществляем свою деятельность. Начало обучения: на следующий день. Для записи на курс заполните заявку на обучение.

Стоимость курса и варианты оплаты:

Курс №0001 можно оплатить одним платежом а также частями - 2,3 или 6 платежей. Либо оплатить 1-ый месяц обучения, после чего доплатить разницу до полной стоимости курса.

Варианты оплаты: кредитные и дебетовые (международные) карты, денежные переводы Western Union, MoneyGram, переводы ЮНИСТРИМ, электронные платежи PayPal, WebMoney, Yandex.Money, наличные в наших офисах, банковские переводы по Израилю, и др.

Подробная информация об стоимости обучения и осуществлении платежей находится в автоматизированном сервисе "**CNC.IM/PAY**"

План занятий:

1. Программирование станков с ЧПУ:

- Язык ISO-7 (G и M коды). Продолжительность: 1 мес. обучения (16 ак.часов) + 21 задание + 24 теста
- Система Heidenhain. Продолжительность: 1 нед. обучения (2 ак.часа) + 2 задания + 2 теста

2. Макро-программирование. Автоматизация производства:

- Язык автоматизации MACRO-B (работает на 70% станков из каталога). Продолжительность: 1 мес. обучения (16 ак.часов) + 7 заданий
- OpenCNCMacro (работает на станках Syntec, OSAI, и на некоторых др. станках). Продолжительность: 1 нед. обучения (4 ак.часа) + 2 задания

3. Инженерная графика и программирование в **CAM**-системах:

- SharpCAM (Гибридная CAD/CAM система с демо-версией для учебных целей). Продолжительность: 2 нед. обучения (6 ак.часов) + 10 заданий
- SolidEdge 2D Drafting (Бесплатная CAD система для учащихся). Продолжительность: 1 нед. обучения (4 ак.часа) + 10 заданий
- AlphaCAM (Гибридная CAD/CAM система среднего уровня. Возможность запроса демо-версии программы). Продолжительность: 2 нед. обучения (6 ак.часов) + 10 заданий
- EdgeCAD (CAD-Модуль для интеграции с AlphaCAM - Part Modeller). Продолжительность: 1 нед. обучения (4 ак.часов) + 10 заданий

4. Управление станков с ЧПУ:

- Общее (разные системы ЧПУ). Продолжительность: 3 нед. обучения (12 ак.часов)
- Fanuc. Продолжительность: 1 нед. обучения (2-3 ак.часов)
- HAAS. Продолжительность: 1 нед. обучения (1 ак.час)
- Syntec. Продолжительность: 1 нед. обучения (1-2 ак.часа)

5. Диагностика и тех. обслуживание станков с ЧПУ:

- Ошибки COM, SPD, MOT и др. на примере SYNTEC. Продолжительность: 1 нед. обучения (2 ак.часа)
- Логическое устранение неисправностей станка - Syntec. Продолжительность: 1 нед. обучения (4 ак.часа)
- Диагностика флагами PLC|MLC битов S, C, I, O, R. Продолжительность: 2 нед. обучения (4 ак.часа)
- Чтение параметров REGISTER DATA - Syntec. Продолжительность: 1 нед. обучения (2 ак.часа)

6. Наладка станков с ЧПУ.

- Общее. Продолжительность: 1 нед. обучения (4 ак.часа)

7. Основы металло,- и деревообработки и инструмент.

- Общее. Продолжительность: 1 нед. обучения (4 ак.часа)

8. Пост-Процессоры для **CAM** | **CAE**:

- ArtCAM. Продолжительность: 1 нед. обучения (1 ак.час)
- SharpCAM. Продолжительность: 2 нед. обучения (3 ак.часа)
- GPPL - SolidCAM (MAC). Продолжительность: 1 нед. обучения (1 ак.час)
- NCPlot. Продолжительность: 1 нед. обучения (1 ак.час)

Полная программа обучения:

Предмет №1. Программирование в **ISO-7 (G,M Коды)**

Занятие 1-01.

Основы программирования стоек с CNC:

- Виды систем ЧПУ. GTCNC 150iM-II
- Виды систем ЧПУ. GE Fanuc 21i-T
- Виды систем ЧПУ. GSK 980TD

- Виды систем ЧПУ. HAAS VF
- Виды систем ЧПУ. Mazatrol 640M Nexus
- Виды систем ЧПУ. OKUMA
- Виды систем ЧПУ. GE Fanuc 18i-T
- Виды систем ЧПУ. FANUC Series 18i-TB
- Виды систем ЧПУ. FANUC Series 18i-MB
- Виды систем ЧПУ. HUST CNC H4-M SYSTEM
- Виды систем ЧПУ. FANUC Series Oi-MC
- Виды систем ЧПУ. HAAS VF. MMI. Клавиатура
- Виды систем ЧПУ. Разновидность MMI - Man-Machine Interface
- Виды систем ЧПУ. Монитор системы SYNTEC
- Виды систем ЧПУ. Система SYNTEC. Элементы управления
- Виды систем ЧПУ. Управление HEIDENHAIN
- Виды систем ЧПУ. FANUC Series 31i-P Model B
- Виды систем ЧПУ. FANUC Series Oi-TD
- Виды систем ЧПУ. Mach3 CNC Controller. Программное обеспечение для управления станком с ЧПУ

Декартова система координат, и координаты на станках с ЧПУ:

- Тип расположения рабочих органов станка. Измерение координат и оси вращения вокруг главных осей.
- Расположение главных осей станка XYZ на вертикально-фрезерном станке.
- Сведения о декартовой системе координат.
- Пример построения чертежа в декартовой системе координат.

Структура программы ISO-7

- ISO-7. Язык G и M кодов. Некоторые подготовительные и вспомогательные коды.
- Описание ISO-7
- Правильный выбор нуля программы при составлении УП. Планы программирования G17/G18/G19. Определение осей вращения.
- Схема обработки инструментом (линейная интерполяция) относительно заготовки.
- Схема Reference Point - Инструмент – Заготовка.
- Распределение кодов по группам. Модальность кодов, и их значений.

3-ая группа кодов. Абсолютное G90 и относительное (инкрементное) программирование G91

- ISO-7. Язык G и M кодов. 3-я группа подготовительных кодов.
- ISO-7. Язык G и M кодов. 3-я группа подготовительных кодов. Термины на английском языке.
- ISO-7. Язык G и M кодов. Абсолютное программирование G90.
- ISO-7. Язык G и M кодов. Относительное (инкрементное) программирование G91.
- Пример. Сравнение абсолютного G90, и относительного G91 программирований при составлении УП.
- Пример G90
- Пример G91
- Пример круговой интерполяции против часовой стрелке при условии абсолютного G90 программирования.

Тесты для занятия 1-01:

Тест 01-01. Тема тестирования: Основы программирования стоек с CNC. Количество вопросов - 11
Тест 01-02. Тема тестирования: Структура программы ISO-7. Количество вопросов - 9
Тест 01-03. Тема тестирования: 3-ая группа кодов. Абсолютное G90 и относительное (инкрементное) программирование G91. Количество вопросов - 11
Тест 01-04. Тема тестирования: Декартова система координат. Количество вопросов - 8
Тест 01-05. Тема тестирования: Распределение кодов по группам. Модальность кодов, и их значений. Количество вопросов - 11

Задания для занятия 1-01:

Задание №01-01. Построение координат для управляющей программы в системах абсолютного и относительного программирования.

Занятие 1-02.

1-ая группа кодов. Ускоренное перемещение G00. Виды интерполяции G01,G02,G03

- ISO-7. 1-ая группа подготовительных кодов.
- ISO-7. Использование 1-ой группы подготовительных кодов.
- ISO-7. Стандартный состав 1-ой группы подготовительных кодов.
- ISO-7. Код ускоренного перемещения G00.
- ISO-7. Подготовительный код G01. Код линейного перемещения.
- ISO-7. Код кругового перемещения по часовой стрелке.
- ISO-7. Код кругового перемещения против часовой стрелки.
- ISO-7. Пример линейной интерполяции G01
- ISO-7. Пример выполнения линейной интерполяции. (Руководство Fanuc)
- ISO-7. G03 обработка. Пример.
- ISO-7. Аргументы I,J,K для круговой интерполяции G02

2-ая группа кодов. Плоскости (планы) обработки G17 (XY), G18 (ZX), G19 (YZ)

- ISO-7. 2-ая группа подготовительных кодов.
- Плоскости обработки G17/G18/G19
- Направление интерполяций G02/G03 для различных планов обработки 2-ой группы подготовительных кодов ISO-7.
- Взаимосвязи XY/XZ/YZ и круговых интерполяций.
- Синтаксис ввода данных G17(G18/G19) G02 (G03) X_ Y_ I_

Уровни безопасности при программировании управляющих программ. S и R levels/Points

- Безопасные расстояния (Safety Distances)
- Безопасные расстояния. Самостоятельный выбор.
- Схема безопасных расстояний при составлении управляющей программы для станка с ЧПУ
- Пример для простановки безопасных расстояний при составлении УП
- Пример простановки безопасных расстояний. Множественное число рабочих координат.
- Пример обработки.
- Пример обработки на станке с ЧПУ HAAS.
- Пример обработки платы MDF на выставке по деревообработке с использованием станков с ЧПУ
- Пример обработки на небольших полупромышленных станках с ЧПУ

Задержка на время G04. Параметры P и X

6-ая группа кодов. Выбор единицы измерения G20, G21 или G70, G71

Тесты для занятия 1-02:

Тест 02-01. Язык программирования ISO-7. Подготовительные функции G. Количество вопросов - 10

Тест 02-02. 1-ая группа кодов. Ускоренное перемещение G00. Виды интерполяции G01,G02,G03. Количество вопросов - 11

Тест 02-03. 2-ая группа кодов. Плоскости (планы) обработки G17 (XY), G18 (ZX), G19 (YZ) . Количество вопросов - 10

Тест 02-04. Задержка на время G04. Параметры P и X. Количество вопросов - 11

Тест 02-05. 6-ая группа кодов. Выбор единицы измерения G20, G21 или G70, G71. Количество вопросов - 10

Задания для занятия 1-02:

Задание №02-01. Вариант 1. Задания по ISO-7. Составление управляющей программы.

Задание №02-01. Вариант 2. Задания по ISO-7. Составление управляющей программы.

Задание №02-01. Вариант 3. Задания по ISO-7. Составление управляющей программы.

Задание №02-01. Вариант 4. Задания по ISO-7. Составление управляющей программы.

Задание №02-01. Вариант 5. Задания по ISO-7. Составление управляющей программы.

Занятие 1-03.

Автоматический возврат в исходную позицию G28 или G53. Проверка возврата к исходной позиции G27

- G28 - возврат в исходную позицию.

- G27 - Проверка возврата к исходной позиции.

- Описание работы кода G27.

- Описание работы кода G28

- Некоторые аспекты при работе с G28

- Связь G28 с G91

- Некоторые аспекты при обеспечении безопасности в функции возврата в исходную позицию G28

- Аналог G91 G28 для системы ЧПУ Syntec.

Включение/выключение режима предельных перемещений G22/G23

- G22/G23. Включение/Выключение режима предельных перемещений.

- Описание подготовительного кода G22

- Команда G23. Отключение установленных пределов перемещений.

- Значение адресов команды G22 при программировании функции ограничения рабочего пространства.

- Параметры STRKEN и EXTER при использовании кода G22

- Параметры работы подготовительных кодов G22/G23

Коды G31 SKIP-сигнал, G37 - автоматическое измерение инструментов

- Код G31 - Измерение с удалением остаточного хода.

- SKIP-сигнал.

- Измерительные функции G31. Синтаксис ввода.

- Изменения в момент входа внешнего сигнала от измерительного инструмента G31

- Невозможность использования G31 с компенсацией G41/G42

- Вход сигнала от щупа G31 при программировании абсолютной системы программирования G90
- G37 - Автоматическое измерение длины инструмента.
- Автоматическое измерение длины инструмента (G36, G37)
- Описание кодов G36/G37
- SKIP-сигналы #5062 ... #5065.

Основные подготовительные и вспомогательные коды для ручного программирования.

- Основные подготовительные коды
- Список вспомогательных M - кодов.
- Код M00. Обязательный останов
- Код M01. Останов по требованию.
- Расположение клавиши OPTIONAL STOP на панели управления системы ЧПУ Fanuc
- Коды окончания программы M02 и M30
- Код завершения управляющей программы M30. Выполняющие действия.
- Код M03/M04. Вращение шпинделя по/против часовой стрелки
- Код M05. Остановка вращения шпинделя.
- Код M06. Выполнение цикла смены инструмента.
- Коды M07/M08. Включение эмульсии (СОЖ) на станке, воздуха, подача масла, и пр.
- Код M09. Выключение эмульсии (СОЖ) на станке.
- Коды M48/M49. Блокировка/разблокирование регуляторов на станке с ЧПУ
- Регуляторы скорости вращения шпинделя, подачи (скорости резания).
- Код M49.
- Вызов подпрограмм M98. Выход из подпрограммы M99
- Код M19. Ориентация шпинделя.

Технологическая информация и вспомогательные коды F, S, T, M

- F, S, T, M коды станков с ЧПУ.
- F-код.
- F-код. Подача врезания / резания.
- T-код. Инструментальный код.
- Актуальное значение кодов F, S, T, M в макро-переменных системного типа.
- Код-S. Скорость вращения шпинделя.

Тесты для занятия 1-03:

Тест 03-01. Программное обнуление G29 или G53. Количество вопросов - 11

Тест 03-02. Коды G31 SKIP-сигнал, G37 - автоматическое измерение инструментов. Количество вопросов - 10

Тест 03-03. Основные G-коды. Их применение в ручном программировании. Количество вопросов - 11

Тест 03-04. Технологическая информация и вспомогательные коды F, S, T, M. Количество вопросов – 11

Занятие 1-04.

Виды компенсации 7 и 8 группы кодов - G40, G41, G42, G43, G49. Запись и чтение таблицы оффсетов.

- 8-ая группа подготовительных кодов
- Параметры высоты и радиуса инструмента.

- Определение расстояния как значение вылета инструмента.
- Пример вылета инструмента.
- Пример обработки заготовки (Линейная интерполяция)
- Соотношение нуля машины к нулю заготовки.
- Ручное измерение высоты инструмента. Пример №1.
- Ручное измерение высоты инструмента. Пример №2.
- Ручное измерение высоты инструмента. Пример №3.
- Типы компенсаций инструментов.
- Таблица оффсетов для станка HAAS.
- 7-ая группа подготовительных кодов.
- Компенсация на радиус инструмента.
- Программируемый контур с компенсацией на радиус инструмента.
- Компенсация на радиус инструмента с внутренней стороны заготовки.
- Компенсация на радиус инструмента с внешней стороны заготовки.

Постоянные циклы 9 группы G81, G82, G73, G83. Отмена цикла кодом G80

- Постоянные циклы.
- Постоянные циклы G73, G81.
- Постоянные циклы G83, G82.
- Постоянные циклы G81.
- Постоянные циклы G82.
- Постоянные циклы G73.
- Постоянные циклы G74.
- Постоянные циклы G76.
- Постоянные циклы G84.
- Постоянные циклы G86.
- Постоянные циклы G98/G99

Составление управляющей программы с операциями сверления и фрезерования.

- Управляющая программа на ISO-7
- Пример составления управляющей программы. Структура программы на ISO-7.
- Составление строки безопасности.
- Синтаксис ввода строки безопасности.
- Описание строки безопасности.
- Раздел инструментального блока.
- Описание инструментального блока.
- Выполнение операции.
- Выполнение операции в управляющей программе.
- Завершение программы.
- Пример составления управляющей программы.

Задания для занятия 1-04:

Задание №04-01. Вариант 1-10. Составление УП в абсолютном или инкрементном программировании

Тесты для занятия 1-04:

Тест 04-01. Виды компенсации 7 и 8 группы кодов - G40, G41, G42, G43, G49. Запись и чтение таблицы оффсетов.

Количество вопросов - 11

Тест 04-02. Постоянные циклы 9 группы G81, G82, G73, G83. Отмена цикла кодом G80. Количество вопросов - 11

Тест 04-03. Составление управляющей программы с операциями сверления и фрезерования. Количество вопросов - 11

Занятие 1-05.

Работа с G10.

- G10 – запись данных в стойку
- Изменение регистров рабочих координат станка с помощью G10 L2 на примере УП
- Технология привязки нуля детали к нулю машины на станках типа "роутер" для обработки листовых плат.

Пример - система ЧПУ Syntec 900ME, обработка плат MDF

- Аргументы L2, L10, L11, L12, L13, L20 для G10
- Изменение ячеек в OFFSET SETTINGS – G10 L11, L12, L13 на примере составленной УП

Выбор нуля детали программы P. Рабочие координаты G54, G55, G56, G57, G58, G59

- 14-ая группа подготовительных кодов. Задание локальных координат.
- 1-ая активная рабочая координата по умолчанию G54
- G54 и макро-переменная #4214
- Абсолютные координаты G54 – G59 и машинные координаты станков с ЧПУ
- Ноль детали - Ноль машины
- Направление главных осей. Понятие о рабочих координатах.

Тесты для занятия 1-05:

Тест 05-01. Работа с G10. Изменение регистров рабочих координат станка с помощью G10 L2 на примере УП.

Количество вопросов - 11

Тест 05-02. Изменение ячеек в OFFSET SETTINGS – OFFSET G10 L11, L12, L13 на примере составленной УП.

Количество вопросов - 10

Тест 05-03. Выбор нуля детали программы P. Рабочие координаты G54, G55, G56, G57, G58, G59. Количество вопросов - 10

Занятие 1-06.

- Расширенный список подготовительных G и M кодов. Блокировка M48, M49
- Работа со смазочной жидкостью M08, M09
- Подпрограммы. Вызов подпрограмм M98. Код M99.
- Сравнение подготовительных и вспомогательных кодов на разных стойках CNC

Занятие 1-07.

- Симулирование программы в CAE системах, верификатор NCPLLOT
- Редактор управляющих программ от LAUFER-CNC LTD.

Занятие 1-08.

Сравнение управляющей программы на ISO-7 с кодами HEIDENHAIN

- Язык Heidenhain. Linear L
- Circle Centre (CC)
- Circular (C)
- Circular with a known radius (CR)
- Circular movement Tangent to a line (CT)
- Fillet Chamfer (CHF)
- Operation Keys Heidenhain
- Approach & Depart
- Operation Keys
- Функциональные клавиши Test Run, Manual Data Input, Manual, Electronic Handwheel
- Функциональные клавиши Label Set, Label Call
- Функциональные клавиши Touch Probe, Canned & Data, Cycle Call
- Функциональная клавиша Stop
- Функциональные клавиши Tool Def, Tool Call, Pgm Call
- Определенные условия выбора режимов резания согласно руководству системы ЧПУ - Heidenhain
- Список вспомогательных кодов согласно руководству системы ЧПУ - Heidenhain
- Modality / Program Stops
- Абсолютное программирование.
- Инкрементное программирование.
- Компенсации на радиус инструмента.
- Approach line tangent.
- Approach line normal.
- Approach circle tangent.
- Depart line tangent.
- Depart line tangent
- Depart circle tangent.
- Depart line circle tangent.
- Рабочие планы.
- Постоянные циклы.
- Язык Heidenhain. Пример №1 с постоянными циклами.
- Язык Heidenhain. Пример №2 с постоянными циклами.

Тесты для занятия 1-07:

Задание №07-01. Дополнение функции подхода APPR, и выхода DEP. Вариант 1.

Задание №07-02. Дополнение функции подхода APPR, и выхода DEP. Вариант 2.

Тесты для занятия 1-07:

Тест 07-01. Симулирование программы в САЕ системах, верификатор NCPLLOT. Количество вопросов - 11

Тест 07-02. Сравнение управляющей программы на ISO-7 с кодами SIEMENS и HEIDENHAIN. Количество вопросов - 10

Занятие 1-09.

- Контрольное занятие. Выполнение примеров по написанию кодов УП.

Предмет №2. Макро-программирование и автоматизация производства

Занятие 2-01.

- MACRO-B (Fanuc). Основы языка программирования.
- Типы переменных. Действия над ними.
- Таблица хранения информации для разных типов переменных.

Занятие 2-02.

- Операторы присваивания переменным значений
- Операторы сравнения констант EQ, NE, GT, LT, GE, LE.
- Логические операторы OR, AND. Примеры в УП.
- Ошибки в синтаксисе при написании макро-программ.
- Пользовательские ячейки станка #100 - #149, #500 - #531

Занятие 2-03.

- Системные переменные #1000 - #20000 для расширенной работы с контроллером CNC
- Системные переменные модальных кодов #4300 - #4320
- Системные переменные POS, SKIP. Переменные OFFSET TOOLS.
- Системные переменные #42.. распознавания активного G-кода в своей группе

Занятие 2-04.

- Локальные макро-переменные #1 - #26
- Таблица переводов переменных в их аргументы.
- Макро-подпрограмма. Простой вызов G65 с аргументами.

Занятие 2-05.

- Оператор условия IF - THEN , IF - GOTO и их использование. Синтаксис ввода [условие]
- Операторы LOOPS - WHILE DO1 - END1
- Применение макросов для работы с устройствами RENISHAW
- Использование макросов в повседневной работе

Занятие 2-06.

- Язык Open CNC Macro Language (Syntec). Сравнение с MACRO-B

Занятие 2-07.

- Система ЧПУ - Syntec. Промышленный цикл T0000. Смена инструмента

Занятие 2-08.

- Контрольное занятие. Выполнение примеров по написанию кодов УП с использованием макро-переменных, и условий.

Предмет №3. Инженерная графика. CAD/CAM системы

Занятие 3-01.

- Виды САПР-систем. CAD-CAM-CAE системы и их применение
- Принципы работы с графикой в ПО.

- Переменный формат графических файлов STL и DXF.
- Гибридная система проектирования и CAM-программирования SharpCAM
- Основы системы для проектирования SolidEdge 2D Drafting
- Построение эскизов в системе SolidEdge, SharpCAM
- Режимы ORTHO, SNAP. Работа с SNAP привязками при проектировании.
- Работа со слоями в САПР-системах.

Занятие 3-02.

- Основы ПО SharpCAM.
- Основы построения геометрии в программе SharpCAM
- Операции с эскизами - COPY, MOVE, TRIM, ROTATE, MIRROR и пр.

Занятие 3-03.

- Работа в программе SharpCAM
- Работа с SNAP привязками в программе SharpCAM
- CAM-модуль программы SharpCAM
- Сверление отверстий
- Типы фрезерования

Занятие 3-04.

- Основы ПО SolidEdge 2D Drafting - Free Student Edition.
- Основы построения геометрии в программе SolidEdge
- Основные операции с построением и редактированием эскизов в ПО SolidEdge 2D Drafting

Занятие 3-05.

- Работа в программе SolidEdge 2D Drafting
- Работа с SNAP привязками в программе SolidEdge 2D Drafting. Интеллектуальные привязки.
- Пользовательские слои и сохранение в слоях
- Простановка размеров, и параметризация в размерах. Добавление формул, и взаимосвязей в чертежах.

Занятие 3-06.

- Введение в программу AlphaCAM.
- Интерфейс среды проектирования. История ПО.
- Описание основных модулей программы.
- Ознакомление с интерфейсом программы.
- Главное меню программы.
- Раздел главного меню FILE.
- Стандартные диалоговые окна: открытие и сохранение файлов ARD.
- Вставка более чем одного файла ARD в рабочую зону.
- Конвертирование растровой графики в векторную.
- Работа со вставкой УП, геометрии из других программ, а также рисунка для трассировки.
- Выход УП после пост-процессора.
- Сохранение CAD-файла в разные форматы.
- Выбор пост-процессора.
- Установки и настройки программы, общая конфигурация.
- Работа с печатью в программе AlphaCAM

Занятие 3-07.

- Программа AlphaCAM.
- Раздел главного меню EDIT.
- Отмена и восстановление предыдущих действий.
- Основные инструменты для модификации геометрии: Start, Order.
- Группы инструментов: Copy, Move.
- Группа инструментов для соединения и разъединения геометрии.
- Типы объектов и изменение свойств геометрии.
- Группировка и разгруппировка геометрии.
- Создание новых окон для отображения конкретного плана.
- Раздел главного меню VIEW.
- Элементы страницы менеджера проектов.
- Виды отображения геометрии 2D/3D.
- Основные виды отображения рабочей зоны программы и объектов в стандартных планах и плоскостях обработки.
- Отображение свойств "Display Options".
- Установление границ (лимитов) рабочей зоны.
- Построение эскиза (геометрии) в программе AlphaCAM

Занятие 3-08.

- Программа AlphaCAM
- Типы операций: Черновая или чистовая обработка;
- обработка кармана: спиральная, линейная, контурная; 3D Engraving.
- Сверление отверстий.
- Ручное указание эквидистанты
- Типы фрезерования.
- Резание сплайнов и полилиний.
- 3D-поверхностная обработка.
- 3D-объемная обработка.
- 2D/3D линейный, круговой, и комбинированный подходы и отходы при операции к заготовке.
- Редактирование сохраненных операций обработки.
- Создание стилей и автостилей.
- Редактирование стилей.
- Пользовательские определенные стили.

Занятие 3-09.

- Программа EdgeCAD (PartModeller). Взаимодействие с AlphaCAM.
- 3D моделирование. Работа с функциями Extrude | Cut | Revolve
- Параметрическое программирование. Ввод формул при параметризации.
- Расширенные операции работы с геометрией и наложением CAM-операций на геометрию
- Импорт и экспорт файлов из разных систем - AlphaCAM, SharpCAM, Rhinoceros, Компас 3D, Cimatron.

Занятие 3-10.

- Контрольное занятие. Выполнение чертежей в программах SharpCAM, AlphaCAM, SolidEdge. Использование стилей и параметризации.

Предмет №4. Управление станков с CNC

Занятие 4-01.

- Включение станка с CNC. Обнуление и подготовка к эксплуатации станка.
- Структура вертикально-фрезерного станка с CNC
- Система Числового Программного Управления (CNC). Принцип работы УЧПУ.
- Разновидности систем CNC и их отличие: Fanuc, Syntec, Haas, Mori Seiki, Seicos, Heidenhain, Siemens, GSK, Doosan, Homag и пр.

Занятие 4-02.

- Описание главных режимов станков с CNC: AUTO (MEM), EDIT, MDI, JOG, HND, RPD, REF, DNC.
- Главные режимы станков на примере FANUC, HAAS, SYNTEC, MITSUBISHI, и др. - Управление станком в главных режимах. Особенности работы.

Занятие 4-03.

- Системы координат вертикально-фрезерных и токарных станков
- Направление осей станка XYZ. Оси вращения ABC
- Нулевые точки станка M, детали W, программы PO
- Запуск программы в автоматическом режиме AUTO (MEM)
- Использование режима MDI для ввода данных

Занятие 4-04.

- Функции остановки приводов M00 и M01. Опции Optional Stop.
- Функции управления стойки CNC
- Клавиши SINGLE BLOCK, BLOCK SKIP, M.S.T. LOCK
- Управление шпинделем: SP ON CW, SP ON CCW, SP OFF

Занятие 4-05.

- Правильная эксплуатация станков с CNC
- Поддержание станков в рабочем состоянии, смазка станков с CNC
- Шпиндель станка с CNC. Команды M03|M04|M05. Коды S. Работа в MDI. Регулятор SP.
- Ориентирование шпинделя M19

Занятие 4-06.

- Режимы экрана POS, PROG, ALARM, DIAGN, PARAM
- Режим экрана OFFSET SETTINGS : TOOLS, WORK COORDINATES
- Регуляторы активной подачи и скорости вращения шпинделя RAPID, FEED OVERRIDE
- Выбор и замена инструмента.
- Техника безопасности при работе на станках с CNC

Занятие 4-07.

- Система ЧПУ FANUC 0i-18i - Главные режимы станка
- Система ЧПУ FANUC 0i-18i - Режимы экрана POS, PROG, ALARM, DIAGN, PARAM
- Система ЧПУ FANUC 0i-18i - Режим экрана OFFSET SETTINGS : TOOLS, WORK COORDINATES

Занятие 4-08.

- Система ЧПУ SYNTEC - Главные режимы станка
- Система ЧПУ SYNTEC - Режимы экрана POS, PROG, ALARM, DIAGN, PARAM

- Система ЧПУ SYNTEC - Режим экрана OFFSET SETTINGS : TOOLS, WORK COORDINATES

Занятие 4-09.

- Система ЧПУ HAAS - Главные режимы станка
- Система ЧПУ HAAS - Режимы экрана POS, PROG, ALARM, DIAGN, PARAM
- Система ЧПУ HAAS - Режим экрана OFFSET SETTINGS : TOOLS, WORK COORDINATES

Предмет №5. Диагностика и ремонт станков с CNC

Занятие 5-01.

- Структура CNC-контроллера на примере Syntec 900ME. Подключение.
- Файл LADDER. Структура. Запись / редактирование файла.
- Работа основных компонентов в вычислительной технике.

Занятие 5-02.

- Ошибки COM, SPD, MOT и др. на примере SYNTEC.
- Режим SYSTEM (PARAM). Системные параметры станков CNC.
- Логическое устранение неисправностей станка.

Занятие 5-03.

- Программный интерфейс ладдера.
- Режим DIAGN. Флаги FF и 00. Диагностика флагами PLC|MLC битов S, C, I, O, R
- Чтение параметров REGISTER DATA.

Занятие 5-04.

- Структура папок на карте памяти (CF-1). Система Syntec.
- Внутренние макро-программы хранящиеся на CF-1 PCMC1 картах
- Файл сетевых настроек для подключения к сети

Занятие 5-05.

- Контрольное занятие. Диагностика и определение статусов и модальностей кодов на примере чтения параметров REGISTER DATA (Syntec).

Предмет №6. Наладка станков с CNC

Занятие 6-01.

- Работа с контрольно-измерительными приборами. Штангенциркуль.
- Описание основных действий при наладке CNC на работу.
- Установка заготовки на станке с CNC
- OFFSET инструментов
- Контрольно-измерительные инструменты от Renishaw.
- Принцип использование балеринки с использованием симулятора ЧПУ.

Занятие 6-02.

- Установка и запись координат нуля заготовки в таблицу WORK COORDINATES
- Дополнительные опции и настройки станка

- Работа в режиме маховика HND. Шкентель.
- Вспомогательные контрольные приборы для наладки
- Три типа наладки на работу. Контрольные блоки.
- EXT-координаты (Shift Amount)
- Полная наладка станка. Производство детали.

Предмет №7. Основы металло,- и деревообработки и инструмент

Занятие 7-01.

- Основы металлообработки и деревообработки
- Виды резания материалов
- Классификация фрезерования
- Сверление и нарезание резьбы
- Рассверливание, зенкерование и развертывание

Занятие 7-02.

- Применение каталогов и справочников для правильного подбора инструментов
- Формулы для вычисления скорости вращения и подачи для заданных операций
- Режущий и вспомогательный инструменты. Виды инструментов и их эксплуатация.
- Типы крепления заготовок

Предмет №8. Пост-процессоры для CAM | CAE

Занятие 8-01.

- Базовые сведения о пост-процессорах
- Внутренние VB пост-процессоры для CAM-системы SHARPCAM

Занятие 8-02.

- Пост-процессоры для CAM-системы ALPHACAM
- Пост-процессоры для CAM-системы ARTCAM

Занятие 8-03.

- GPPL – синтаксис написания пре-процессоров для CAM-системы SOLIDCAM
- Генераторы пост-процессоров.

- **Время занятий:** вторник и четверг, с 18.30 по 20.00 (По Москве/Киеву);
- **Демонстрационные занятия** проходят каждый месяц, следите за графиком на сайте: demo.cnc.im (календарь обучения), а также на сайте free.cnc.im

После окончания полного полугодового курса №0001, Вы сможете управлять и программировать станки с **CNC**, в таких отраслях как:

- металлообработка
- деревообработка

- производство плат MDF (ДВП, ДСП, HPL)
- обработка пластика
- обработка поролона
- лазерная и плазменная резки металла

Для предварительной записи на курс обучения №0001 заполните [следующую заявку](#) .
 Для получения информации об оплате перейдите в раздел "[Способы оплаты](#)" .

Обратите внимание!
 Отзывы и комментарии оставленные нашими клиентами, во время и после обучения, доступны на следующей странице: <http://www.cnc.im/comments.php>

Все курсы обучения:

Курс №0001. Общий курс "Оператор/Программист CNC". http://cnc.im/ru/course_0001.php	6 месяцев
Курс №0003. Экспресс-курс "Оператор/Программист CNC". (в данный момент нет набора, нужно узнавать у администратора курсов) http://cnc.im/ru/course_0003.php	3 месяца
Курс №0581. Самостоятельный общий курс "Оператор/Программист CNC". http://cnc.im/ru/course_0581.php	1 год
Курс №1651. Программирование в ISO-7 (G,M Коды), и система HEIDENHAIN. http://cnc.im/ru/course_1651.php	2 месяца
Курс №2851. Макро-программирование и автоматизация производства. MacroB для FANUC. http://cnc.im/ru/course_2851.php	2 месяца
Курс №2652. Макро-программирование и автоматизация производства. OpenCNCMacro для SYNTEC. http://cnc.im/ru/course_2652.php	2 недели
Курс №3351. Инженерная графика и CAD/CAM система SHARPCAM. http://cnc.im/ru/course_3351.php	2 недели
Курс №4651. Управление станков с CNC: Fanuc, Syntec, HAAS, EZ-Motion. http://cnc.im/ru/course_4651.php	1 месяц
Курс №5751. Диагностика и ремонт станков с CNC на примере системы ЧПУ Syntec. http://cnc.im/ru/course_5751.php	3 недели
Курс №8551. Пост-процессоры для CAM CAE: SharpCAM. Сравнение с ArtCAM. http://cnc.im/ru/course_8551.php	2 недели
Курс №3553. Проектирование в AlphaCam и PartModeller http://cnc.im/ru/course_3553.php	5 месяцев
Курс №3553-Тренинг. Проектирование в AlphaCam и PartModeller (Самостоятельный курс) http://cnc.im/ru/course_3553.php	1 год

LAUFER-CNC

Связь с представителем:

Глобальный сайт: <http://cnc.im>

Служба поддержки: <http://tickets.cnc.im>

США:

+1 (646) 757-12-35

Канада:

+1 (647) 495-91-20

Великобритания:

+44 (20) 3769-3343

Российская Федерация:

+7 (499) 346-63-26

+7 (812) 309-78-85

Израиль:

+972 (03) 376-04-43

Польша:

+48 (22) 11-65-847

Украина:

+38 (0342) 54-46-95

+38 (097) 465-00-71

Латвия:

+371 (67) 660-668