

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

En la asignatura de Control Numérico Computarizado (CNC), el alumno adquirirá los conocimientos teóricos y prácticos para la manufactura de piezas en un centro de maquinado utilizando la programación en código G y archivos NC (Control Numérico) previamente generados por software CAD/CAM.

En esta asignatura, el alumno desarrollará la habilidad de elaborar programas en código G, transferir programas previamente generados en software CAD/CAM a máquinas CNC y operar máquinas con tecnología CNC para lograr la manufactura de piezas de forma automática.

Esta asignatura, de etapa Terminal es opcional, provee herramientas esenciales para el Ingeniero Industrial a desempeñarse en el área de manufactura, ya que el Control Numérico Computarizado es una tecnología ampliamente utilizada en las empresas de la actualidad.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Utilizar la tecnología de Control Numérico Computarizado para la fabricación de piezas utilizando programas preparados en código G o generados de software CAD/CAM teniendo siempre una actitud de responsabilidad en la seguridad de las personas y el equipo.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Fabricar piezas en una máquina de control numérico computarizado.

Desarrollar un proyecto de aplicación que involucre los conocimientos adquiridos en el curso.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA I

Explicar el concepto de Control Numérico Computarizado, analizando la relación CAD/CAM/CNC para comprender el alcance y la finalidad de la asignatura con una actitud de interés a nuevas tecnologías.

La evidencia de desempeño será participación en el taller y el proyecto del curso.

CONTENIDO

UNIDAD I. INTRODUCCION AL CONTROL NUMERICO COMPUTARIZADO

DURACIÓN

4 Hrs

1.1 Introducción

- 1.1.1 Definición de Control Numérico Computarizado
- 1.1.2 Relación de CAD, CAM y CNC.
- 1.1.3 Antecedentes
- 1.1.4 Aplicaciones
- 1.1.5 Beneficios

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA II

Elaborar programas, utilizando el Código G, para el maquinado de piezas en centros de maquinado con responsabilidad.

La evidencia de desempeño serán los programas desarrollados en la máquina CNC, la obtención de piezas manufacturadas y el desarrollo del proyecto del curso.

CONTENIDO

DURACIÓN

UNIDAD II. CONTROL NUMERICO

22 Hrs

- 2.1 Introducción al control numérico
 - 2.1.1 Elementos de una máquina CNC
 - 2.1.2 Funcionamiento de una máquina CNC
- 2.2 Introducción al lenguaje de control numérico
 - 2.2.1 Lógica del lenguaje de programación en código G
 - 2.2.2 Sistemas de coordenadas
 - 2.2.3 Puntos de referencia
 - 2.2.3 Cero de la máquina
 - 2.2.4 Cero de la parte
 - 2.2.5 Estructura y formato de un programa en Código G
 - 2.2.6 Clasificación de los códigos en G y M
 - 2.2.7 Categorías de los códigos
 - 2.2.8 Códigos modales y no modales
 - 2.2.8 Reglas de programación en código G
- 2.3 Comandos del código G
 - 2.3.1 Coordenadas absolutas e incrementales
 - 2.3.2 Sistema de unidades en In o mm
 - 2.3.3 Movimiento de posicionamiento rápido
 - 2.3.4 Movimiento lineal
 - 2.3.5 Movimiento circular
 - 2.3.6 Compensación de radio de la herramienta
 - 2.3.7 Compensación de la longitud de la herramienta
 - 2.3.8 Selección y cambio de herramienta

- 2.3.9 Giro del husillo
- 2.3.10 Refrigerante
- 2.3.11 Terminar y resetear programa
- 2.3.12 Cero de la máquina
- 2.3.13 Coordenadas de trabajo
- 2.3.14 Comandos de operaciones de barrenado
- 2.3.15 Otros códigos G como subprogramas y ciclos preprogramados entre otros

2.4 Herramental

- 2.4.1 Descripción del herramental
- 2.4.2 Descripción del material de las herramientas de corte
- 2.4.3 Aspectos considerados en el cálculo de velocidades
- 2.4.4 Cálculo de las velocidades de corte o superficie, RPM y de avance

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA III

Preparar y operar un centro de maquinado basándose en el procedimiento indicado por el instructor y en los comandos del manual de operación de la máquina, para la fabricación de piezas con sentido de responsabilidad sobre la seguridad de las personas y el equipo utilizado.

La evidencia de desempeño será la operación de la máquina sin dificultades, la obtención de piezas manufacturadas y el desarrollo del proyecto del curso.

CONTENIDO

DURACION

6 Hrs

UNIDAD III. OPERACIÓN DE UN CENTRO DE MAQUINADO

- 3.1 Consideraciones de seguridad al operar el centro de maquinado
- 3.2 Material a maquinar
 - 3.1.1 Ubicación y sujeción del material en centro de maquinado
- 3.3 Herramental
 - 3.3.1 Identificación y selección del herramental
 - 3.3.2 Preparación del herramental
 - 3.3.3 Instalación del herramental
- 3.4 Menus y comandos del panel de control del centro de maquinado
- 3.5 Identificación del cero de la pieza
- 3.6 Identificación de la compensación de longitud de la herramienta
- 3.7 Creación de programas directos en la máquina
- 3.8 Transferencia de programas a la máquina CNC
- 3.9 Simulación de programas en la máquina CNC
- 3.10 Ejecución de programas en la máquina CNC

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

| No. de | Competencia(s) | Descripción | Material de | Duración |
|--------|----------------|-------------|-------------|----------|
|--------|----------------|-------------|-------------|----------|

| Práctica | | | Apoyo | |
|--------------------|---|--|---|----------------|
| 1 Introducción | Identificar los componentes de una máquina CNC, así como explicar sus fundamentos a través de la observación del equipo para iniciarse en la asignatura con una actitud de interés hacia el aprendizaje de esta área. | Introducción a los elementos y características de una máquina CNC. | Máquina CNC Computadora | 2 Hrs |
| 2 Tablero | Identificar y utilizar las funciones de las opciones del tablero de la máquina CNC así como los comandos básicos en código G para la operación apropiada del equipo con un alto sentido de responsabilidad y seguridad. | Conocimiento y utilización del tablero de la máquina CNC, así como comandos básicos en código G. | Máquina CNC Computadora | 2 Hrs |
| 3 Preparación | Preparar y operar un centro de maquinado basándose en la secuencia proporcionada por el instructor para la fabricación de piezas con un alto sentido de responsabilidad y seguridad. | Preparación de una máquina CNC. | Máquina CNC Computadora Bloque de material a procesar | 2 Hrs |
| 4 Código G | Fabricar piezas de maquinado al ejecutar programas en Código G generados de forma manual para utilizar los comandos de programación del código máquina con un alto sentido de responsabilidad y seguridad. | Elaboración y ejecución de programas programados directamente en la pantalla de la máquina CNC. | Máquina CNC Computadora Bloque de material a procesar | 12 Hrs |
| 5 Transferencia | Fabricar piezas de maquinado al ejecutar programas transferidos de software CAD/CAM, previamente creados, para obtener el beneficio de la integración CAD/CAM/CNC con un alto sentido de responsabilidad y seguridad. | Transferencia y ejecución de programas en máquinas CNC creados en software CAD/CAM. | Máquina CNC Computadora Bloque de material a procesar | 10 Hrs. |
| | | | TOTAL | 28 Hrs. |

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El profesor facilitará el aprendizaje de los conocimientos a lo largo del curso así como el desarrollo de las habilidades prácticas de los alumnos proporcionando el material necesario en forma clara para encauzarlos en un aprendizaje dinámico y colectivo. El curso se enfocará a una actuación práctica del alumno durante las sesiones del curso y se fortalecerá con un proyecto de aplicación el cual involucrará la aplicación de los conocimientos adquiridos.

Además, incluirá:

- Fomentar la lógica del alumno, asignando ejercicios sobre casos prácticos sobre el Control Numérico Computarizado.
- Fomentar la expresión oral del alumno, a través de la participación abierta dentro del desarrollo de la clase.
- Fomentar la habilidad de trabajo en equipo al asignar actividades en grupos de trabajo.

El curso tendrá la opción de que el alumno estudie de manera independiente al trabajar simultáneamente en un proyecto de aplicación en una empresa de la localidad. De esta manera el profesor se convierte más bien en un asesor que en un instructor durante el desarrollo del proyecto.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de acreditación

Presentar memoria de proyecto relacionado con el tema de manufactura.

Calificación mínima aprobatoria de 60.

Criterios de calificación

| CONCEPTO | % de Calificación |
|-------------------------------------|--------------------------|
| Prácticas de taller | 35 % |
| Avance 1 de proyecto y presentación | 20 % |
| Memoria de proyecto y presentación | <u>45 %</u> |
| TOTAL | 100% |

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

PRÁCTICAS DE TALLER

- Puntualidad.
- Cuidado en el manejo del equipo.
- Cumplimiento eficaz con las prácticas asignadas.
- Respeto mutuo entre los compañeros.
- Muestra de trabajo en equipo.
- Participación activa.

PROYECTO

- Puntualidad en la entrega y presentación del proyecto.
- Cumplimiento con un nivel de complejidad aceptable.
- La memoria del proyecto esta estructurada y utiliza un protocolo de presentación formal.
- Ortografía del trabajo escrito.
- Muestra de trabajo en equipo.

La presentación del proyecto al menos debe incluir:

- Portada
- Agenda (Contenido de la exposición)

- Objetivo general del proyecto
- Objetivos particulares
- Descripción de la aplicación de conocimientos
- Logros obtenidos
- Conclusiones
- Referencias

La memoria del proyecto al menos debe incluir:

- Portada
- Contenido
- Introducción
- Objetivo general del proyecto
- Objetivos particulares
- Cronograma de actividades
- Descripción de la aplicación de conocimientos
- Logros obtenidos
- Conclusiones
- Referencias

IX. BIBLIOGRAFÍA

| Básica | Complementaria |
|---|--|
| <p data-bbox="111 277 1003 347">Mastercam X2 - Handbook Volume 1: Mill Level 1 & Solids, In House Solutions, E.U.</p> <p data-bbox="111 386 940 423">Manuales de operación de las máquinas y software a utilizar.</p> | <p data-bbox="1029 277 1990 347">Manual de mecánica industrial, Tomo 4 “Máquinas y Control Numérico”, 2000, España.</p> <p data-bbox="1029 386 1990 456">Amic, Peter J., 1997, Computer Numerical Control Programming, Prentice Hall, E.U.</p> |