



PLAN DE ESTUDIOS 2000

SÍLABO

1. DATOS GENERALES

| | | |
|----------------------------|---|--|
| Asignatura | : | PROCESOS DE MANUFACTURA ASISTIDA POR COMPUTADORA I (PMAC I) |
| Código | : | IN 0904 |
| Área Académica | : | Operaciones |
| Condición | : | Obligatorio |
| Nivel | : | IX Ciclo |
| Créditos | : | 5 |
| Número de horas por semana | : | 8 hrs. Teoría: 2 Práctica: 2 Laboratorio: 2 Taller: 2 |
| Requisito | : | IN 0705 Equipos Industriales Y Mantenimiento IN 0706 Metrología |
| Profesores | : | Ing. Saúl Keben Santiváñez Puente, Miguel Angel Gutiérrez Ayquipa. |

2. SUMILLA.

El curso de Procesos de Manufactura Asistida por Computadora I (PMAC I) corresponde al noveno ciclo de formación del Ingeniero Industrial. Es de naturaleza teórico, práctico, laboratorio y taller; que brinda a los alumnos conocimientos sobre tecnologías avanzadas de fabricación orientadas al diseño y manufactura asistida por computadora, complementando estos conocimientos con la programación y operación de la Fresadora CNC y Torno CNC.

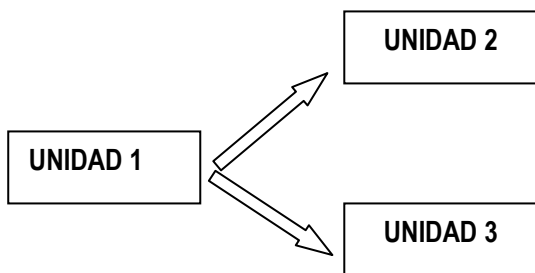
3. COMPETENCIAS DE LA CARRERA

- Conduce, gestiona y lidera empresas en marcha con el objeto de generar valor agregado y aportar al desarrollo nacional desde el sector de actividad económica en el que se desempeña.
- Formula, elabora, evalúa e implementa proyectos de inversión para la puesta en valor de los recursos naturales o de ampliación o renovación de la infraestructura productiva, aplicando tecnologías adecuadas que armonicen con el medio ambiente y contribuyan a la generación de empleo.
- Formula, elabora, evalúa e implementa proyectos de mejora de la infraestructura productiva, optimización de los procesos que generan valor, fomentando una cultura de calidad que involucre la participación del personal y la colaboración de los proveedores

4. COMPETENCIAS DEL CURSO:

- Analizar y evaluar la utilización adecuada de recursos para realizar un eficaz diseño y manufactura de determinado producto.
- Alcanzar un amplio dominio de programación con los softwares CAD: AutoCad, Inventor, Rhinoceros para elaborar planos 2D, modelar sólidos en 3D y realizar ensambles de piezas de trabajo.
- Alcanzar un amplio dominio de programación con el software Wincam Fresadora y Wincam Torno con la finalidad de generar el programa de control numérico que permitirá visualizar la fabricación virtual del producto en la computadora.
- Programar y operar la Fresadora CNC y Torno CNC para mecanizar físicamente la pieza en bruto utilizando el programa de control numérico que contiene las instrucciones codificadas para mecanizar y obtener el producto final.

5. RED DE APRENDIZAJE



6. UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 1: DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA EN 2D Y 3D

Logro de la unidad: Logro de la Unidad: Alcanzar un amplio dominio de programación con los softwares CAD: AutoCad, Inventor y Rhinoceros para elaborar planos 2D, modelar sólidos en 3D y realizar ensambles de piezas de trabajo.

| SEMANA | CONTENIDOS | ACTIVIDADES |
|--------|--|--|
| 1 | Diseño Asistido por Computadora (Computer Aided Design – CAD). Concepto general. Softwares orientados al CAD. Aplicaciones. Manufactura Asistida por Computadora (Computer Aided Manufacturing – CAM).Concepto general. Softwares orientados al CAM.Aplicaciones. Máquinas herramientas de control numérico computarizado (CNC) que mecanizan materiales. | Proyección de video acerca del Diseño y Manufactura Asistida por Computadora. |
| 2 | Diseñar pieza de trabajo en 2D con AutoCad : Sistema Métrico e Inglés. Coordenadas absolutas y relativas. Barra de Herramientas de Dibujo. Función y aplicación de los íconos: Line, rectangle, circle, zoom realtime, pan realtime.OSNAP: cuadro de diálogo de los Parámetros de dibujo. Barra de Herramientas para Modificar. Función y aplicación de los íconos: Offset, array, trim, chamfer y fillet. Barra de Herramientas para Dimensionar. Función y aplicación de los íconos: Linear dimension, Radius dimension, Diameter dimension y Dimension Style. | Explicación didáctica de cómo configurar los parámetros de dibujo. Dibujar y acotar piezas de trabajo 2D. |
| 3 | Diseñar pieza de trabajo en 3D con AutoCad: Sistema Métrico e Inglés. Barra de Herramientas de Sólidos. Función y aplicación de los íconos: Extrude, Revolve Capas: Creación, Activación o Desactivación de Capas, Bloquear o Desbloquear una Capa, Control del Color, Control de Tipos de Línea, Control del Grosor de Línea, Control de Estilo | Diseñar y generar modelos tridimensionales de piezas de trabajo. Primera práctica calificada. |
| 4 | Diseñar Modelos Tridimensionales con el software Inventor: Creación de una operación base, saliente y de cortar. Modificar operaciones (Agregar redondeos, cambiar cotas). Visualizar una vista de sección de la Pieza Ensamblajes con el software Inventor: Conceptos básicos de ensamblaje: Agregar piezas a un ensamblaje. Mover y girar los componentes de un ensamblaje. Especificar las relaciones de posición del ensamblaje que hacen que las piezas se puedan unir. | Explicación didáctica para generar modelos 3D de piezas de trabajo. Explicación didáctica para ensamblar piezas de trabajo. |
| 5 | Crear Vistas Ortogonales de los Modelos 3D y generar Revoluciones de piezas de trabajo con el software Inventor: Abrir una plantilla de dibujo. Insertar vistas de un modelo de pieza. Insertar una vista etiquetada. Crear una operación de revolución. Dibujar y acotar arcos y un elipse. Crear una operación de barrer. Crear una operación de corte extruido con ángulo. | Explicación didáctica para crear vistas de los modelos 3D y para generar revoluciones de los bocetos creados en 2D. |
| | Diseño Asistido por Computadora con el software Rhinoceros. Funciones del Rhinoceros. Creación de geometría: Creación de objetos bidimensionales, Modelar con precisión, Editar objetos. Edición de | Utilizar funciones de la interfaz del Rhinoceros. Crear objetos gráficos: líneas, círculos, arcos, curvas, sólidos y superfi- |

| | | |
|---|---|---|
| 6 | puntos. | cies. Modelar con precisión utilizando la introducción de coordenadas y las referencias a objetos. Modificar curvas y superficies con comandos de edición |
| 7 | Diseño Asistido por Computadora con el software Rhinoceros. Modelado y edición 3D: Crear formas variadas, modelar con sólidos, creación de superficies, importación y exportación de modelos, renderizado y cotas | Desarrollo de casos prácticos en 3D. Segunda práctica calificada. |
| 8 | EXAMEN PARCIAL | |

DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DIDÁCTICOS

Se empleará la motivación, explicación, reflexión y ejemplificación, así como, debates y diálogo sobre temas y casos presentados.

RELACION DE EQUIPOS DE ENSEÑANZA: Computadora, Proyector Multimedia, Pizarra, plumones de colores, CD, separatas

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 2: MANUFACTURA ASISTIDA POR COMPUTADORA PARA FRESAR PIEZA DE TRABAJO**Logro de la unidad:**

- Alcanzar un amplio dominio de programación con el software Wincam Fresadora con la finalidad de generar el programa de control numérico que permitirá visualizar la fabricación virtual del producto en la computadora.
- Programar y operar la Fresadora CNC para mecanizar físicamente la pieza en bruto utilizando el programa de control numérico que contiene las instrucciones codificadas para mecanizar y obtener el producto final.

| SEMANA | CONTENIDOS | ACTIVIDADES |
|--------|--|---|
| 9 | Definir pieza de trabajo en el software Wincam Fresadora Definir pieza en bruto / punto de amarre. Punto de referencia. Dibujar contorno de la pieza con los comando o íconos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menú Línea: Poli-línea y línea. ▪ Menú Círculo: Arco circular con comienzo, fin y radio. Puntos de Construcción: Menú Punto, Seleccionar elementos de amarre y Visualizar los puntos de los elementos marcados. Ajustar contorno: Menú modificar y reconocer contorno. | Convertir diseño 2D a la extensión Autocad R12/LT2 DXF con la finalidad de importarlo al entorno CAD del software Wincam Fresadora. Diseñar piezas de trabajo operando el software Wincam Fresado. |
| 10 | Manufactura Asistida por Computadora con el software WINCAM Fresadora Datos Tecnológicos, Cargar herramienta al portaherramienta, Parámetros CAM, Mecanizado CAM. Programa de Control Numérico con comandos: Coordenadas absolutas, Decalaje de origen, Movimiento rápido de aproximación, Interpolación lineal, Interpolación circular derecha e izquierda, Sentido de giro, Revoluciones por minuto, Planos de mecanizado. Definición de comandos de funciones G, M y de ciclos dentro de un Programa de Control Numérico. | Ingreso de los parámetros y comandos de control numérico. Simular mecanizado de la pieza de trabajo. Exportar Programa de Control Numérico. |
| 11 | Interpretar y analizar lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ Comandos de funciones G: G00, G01, G02, G03, G41, G42, G54, G55, G56, G57, G58, G94, G97 ○ Definir vectores unitarios para determinar centro del arco formado por el G02 y G03. ○ Comando de funciones M: M00, M03, M05, M71 y M72. ○ Ciclo L96. | Participación de los alumnos para diseñar en 3D la trayectoria de la herramienta que mecaniza la pieza en bruto. Crear un programa de control numérico en el software Wordpad considerando los datos de un plano y luego cargar el programa en la Fresadora. Tercera práctica calificada. |
| 12 | Fresadora CNC. Descripción de la máquina: Carros del eje X, Y y Z, Husillo de la fresa, Unidad Neumática, Dispositivo de seguridad, Interruptor de la llave, Área de trabajo, Puntos de referencia de la máquina y Tambor de herramientas. Programar y Operar la Fresadora CNC. | Programar y operar la Fresadora CNC en el modo jog, md automatic y automatic. |

DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DIDÁCTICOS: Se empleará la motivación, explicación, reflexión y ejemplificación, así como, debates y diálogo sobre temas y casos presentados.

RELACION DE EQUIPOS DE ENSEÑANZA: Computadora, Proyector Multimedia, Pizarra, plumones de colores, CD, separatas

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 3: MANUFACTURA ASISTIDA POR COMPUTADORA PARA TORNEAR PIEZA DE TRABAJO**Logro de la Unidad:**

- Alcanzar un amplio dominio de programación con el software Wincam Torno con la finalidad de generar el programa de control numérico que permitirá visualizar la fabricación virtual del producto en la computadora.
- Programar y operar la Torno CNC para mecanizar físicamente la pieza en bruto utilizando el programa de control numérico que contiene las instrucciones codificadas para mecanizar y obtener el producto final.

| SEMANA | CONTENIDOS | ACTIVIDADES |
|--------|--|---|
| 13 | Definir pieza de trabajo con el software Wincam Torno Definir pieza en bruto / punto de amarre. Punto de referencia. Dibujar contorno de la pieza con los comando o íconos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menú Línea: Poli-línea y línea. ▪ Menú Círculo: Arco circular con punto inicial, final y centro. | Diseñar pieza de trabajo operando el software Wincam Torno. |
| 14 | Manufactura Asistida por Computadora con el software Wincam Torno. Datos Tecnológicos, Montar portaherramientas, parámetros CAM, Mecanizado CAM. Programa de Control Numérico con comandos: Coordenadas absolutas, Decalaje de origen, Movimiento rápido de aproximación, Interpolación lineal, Interpolación circular derecha e izquierda, Sentido de giro, Revoluciones por minuto, Planos de mecanizado. Definición de comandos de funciones G, M y de ciclos dentro de un Programa de Control Numérico. | Ingreso de los parámetros y comandos de control numérico. Simular mecanizado de la pieza de trabajo. Exportar Programa de Control Numérico. |
| 15 | Torno CNC. Descripción de la máquina: Carros del eje X, y Z, Husillo principal, Unidad Neumática, Contrapunta manual, Dispositivo de seguridad, Interruptor de la llave, Área de trabajo, Puntos de referencia de la máquina y Tambor de herramientas. Programar y Operar el Torno CNC. | Programar y operar la Torno CNC en el modo jog, md automatic y automatic. Cuarta práctica calificada. |
| 16 | EXAMEN FINAL | |
| 17 | EXAMEN SUSTITUTORIO | |

DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DIDÁCTICOS

Se empleará la motivación, explicación, reflexión y ejemplificación, así como, debates y diálogo sobre temas y casos presentados.

RELACION DE EQUIPOS DE ENSEÑANZA: Computadora, Proyector Multimedia, Pizarra, plumones de colores, CD, separatas

7. METODOLOGIA:

Se utiliza una metodología integral de aprendizaje, que consiste en que los alumnos analicen y ejecuten el procedimiento mas adecuado para diseñar las piezas de trabajo de acuerdo a los planos, como también tener la capacidad de decidir el tipo de mecanizado para la simulación y fabricación del objeto en la máquina de herramienta de Control Numérico Computarizado.

8. CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN:

| | | |
|---------------------------------|---|----------|
| Promedio de Prácticas | : | PP |
| Trabajo de Mecanizado(Proyecto) | : | Tr. Mec. |
| Promedio Taller | : | PTIlr. |
| Examen Parcial | : | EP |
| Examen Final | : | EF |
| Examen Sustitutorio | : | ES |

$$\text{Promedio Final} = \text{PF} = \frac{\text{PP} + \text{Tr. Mec.} + \text{PTIlr} + \text{EP} + \text{EF}}{5}$$

5

Examen Sustitutorio: El alumno tiene derecho a un Examen Sustitutorio el cual reemplaza a la menor nota del (EP) o (EF) según sea el caso.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y OTRAS FUENTES

1. Libro de AutoCad Avanzado. J. Lopez Fernández y J.A. Tajadura Zapirain.
2. Libro de Rhinoceros Nurbs modeling for Windows. Autor Robert McNeel & Associates. Año 2002. 585 páginas.
3. Manual de la máquina herramienta Fresadora CNC PC Mill 125. Emco. Edición 1998. 69 páginas.
4. Manual de la máquina herramienta Torno CNC PC Turn 125. Emco. Edición 1998. 73 páginas.
5. Manual del software WinCam Fresadora. Emco. Edición 1996. 152 páginas.
6. Manual del WinCam Torno. Emco. 144 páginas.
7. Manual del software Win NC Sinumerik 810/820 M para la Fresadora. Emco. Edición 1996. 77 páginas.