

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; y Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero en Mecatrónica
3. **Plan de Estudios:**
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Manufactura Asistida por Computadora
5. **Clave:**
6. **HC:** 01 **HL:** 02 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 06
7. **Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Manuel Javier Rosel Solís
Luis Antonio González Uribe
Alex Bernardo Pimentel Mendoza
Carlos Alberto Chávez Guzmán

Fecha: 03 de agosto de 2018

Firma

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Angélica Reyes Mendoza
María Cristina Castañón Bautista

M. CRISTINA CASTAÑÓN B.

Firma

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje provee al Ingeniero en Mecatrónica herramientas para desempeñarse de una manera más competitiva y eficiente dentro del mercado mundial. El alumno podrá diseñar y simular en programas de control numérico e interactuar entre éstos, así como implementar el uso efectivo de la computadora en la planeación, manejo y control de las funciones de producción. Además de desarrollar elementos físicos que reflejen la aplicación directa de los conocimientos adquiridos en la asignatura. Son deseables conocimientos previos de dibujo técnico, interpretación de planos, trigonometría y metrología. Pertenece a la etapa disciplinaria con carácter de obligatoria y pertenece al área de diseño en ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar y aplicar las maquinas controladas numéricamente y la estructura física de cada una de estas herramientas de trabajo y equipos, a través de la integración y funcionamiento de los centros de maquinado de tipo industrial, para su correcta implementación en las organizaciones, de una manera lógica, eficiente y honesta.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Proyecto final que documente el diseño y la fabricación de una pieza o prototipo de producto utilizando software CAM y equipos de control numérico. La documentación debe tener al menos portada, introducción, desarrollo (dibujo técnico de la pieza y descripción del programa NC para la fabricación de la pieza o prototipo) y resultados (incluir evidencia fotográfica de la fabricación de la pieza o prototipo).

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción al control numérico computarizado

Competencia:

Aplicar los fundamentos del Control Numérico Computarizado y sus ventajas en la aplicación Industrial, a través de los distintos tipos de programación de las maquinas CN, para establecer su importancia en el entorno de manufactura, de una manera objetiva y crítica.

Contenido:**Duración:** 2 horas

- 1.1. Introducción a los Sistemas de Manufactura
- 1.2. Fundamentos del control numérico
- 1.3. Ventajas del control numérico
- 1.4. Componentes de Máquinas Herramientas de Control Numérico (CN)
- 1.5. Ejes de Coordenadas - Sistemas de Referencia.
- 1.6. Factores de Mecanizado en Control Numérico (CN)
- 1.7. Características del mecanizado
- 1.8. Programación en Control Numérico (CN)
- 1.9. Programación de la Organización Internacional para la Estandarización (ISO)

UNIDAD II. Máquinas herramientas de control numérico

Competencia:

Utilizar las diferentes máquinas CNC, relacionando las diferentes nomenclaturas de programación, para aplicarlo en la práctica de los distintos tipos de terminados, de una manera responsable.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 2.1. Clasificación de las máquinas-herramientas
- 2.2. Fundamentos de las máquinas-herramientas
- 2.3. Uso de Máquinas – herramientas de CN
- 2.4. Los ejes: Nomenclatura normalizada de los ejes y movimientos
- 2.5. Las cotas: Sistemas de coordenadas, cotas absolutas y cotas incrementales

UNIDAD III. Programación y simulación

Competencia:

Desarrollar los algoritmos de programación de una máquina de control numérico, para la ejecución de la simulación del proceso, mediante el uso de programas de CN, de una manera responsable.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 3.1. Programación
 - 3.1.1. Interpretación y uso de códigos
- 3.2. Simulación
- 3.3. Correctores de herramienta y compensación de radio

UNIDAD IV. Operación de los equipos de control numérico

Competencia:

Diseñar una pieza, mediante la interacción de programas CAD/CAM, para su ejecución en la máquina CNC, de una manera responsable y segura.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1. Edición de datos
- 4.2. Preparación de máquina
- 4.3. Ejecución de programa
- 4.4. Programación de ciclos fijos (taladrado, roscado, escariado, mandrilado, cajeros, círculos y rectángulos.)
- 4.5. Botonera de control
 - 4.5.1. Mandos auxiliares
 - 4.5.2. Escritura de un programa con botonera
 - 4.5.3. Borrado del programa. Escritura, borrado, etc. de un programa
 - 4.5.4. Funciones G .Ciclos: roscado a macho, roscado con herramienta, etc.
 - 4.5.5. Mantenimiento de maquinaria
 - 4.5.6. Avances según tipos de materiales
 - 4.5.7. Par máximo. Movimientos de ejes
 - 4.5.8. Ejecución de movimiento
 - 4.5.9. Anulación de alarmas más frecuentes

UNIDAD V. Planeación y control con manufactura asistida por computadora

Competencia:

Operar un centro de maquinado, mediante los principios de Manufactura Asistida por Computadora, considerando las características del material, herramientas, sistemas de sujeción y apegándose a las normas de seguridad, para la fabricación de piezas, con actitud analítica, disciplinada y responsable.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 5.1. Introducción a la Manufactura Asistida por Computadora (CAM)
- 5.2. Planeación de la manufactura
 - 5.2.1. Estimación de costos
 - 5.2.2. Procesos de planeación asistidos por computadora (CAPP)
 - 5.2.3. Sistema computarizado de datos de maquinado
 - 5.2.4. Programación Asistida por Computadora de partes para Control Numérico (CN)
 - 5.2.5. Desarrollo de estándares de trabajo
 - 5.2.6. Balanceo de líneas asistido por computadora
 - 5.2.7. Planeación de la producción y los inventarios
- 5.3. Control de la manufactura

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	<p>Analizar las diferentes aplicaciones del control numérico, considerando sus elementos, ventajas y modo de funcionamiento, para identificar sus principales características y factores que lo afectan, con sentido analítico.</p>	<p>En equipo, analiza cada proceso de mecanizado o medición, donde se aplica el control numérico. Identifica sus elementos, y características. Elabora un reporte de la actividad, explicando las diferentes aplicaciones del CNC.</p>	<p>Pizarrón, internet, computadora, tablet o Smartphone.</p>	<p>4 horas</p>
2	<p>Utilizar los comandos G y M de programación, para obtener un código de control numérico en torno o fresadora, considerando herramientas y materiales, con disposición al trabajo colaborativo.</p>	<p>El docente proporciona plano de especificaciones. En equipo, analiza la información y generan un código de control numérico. Simula y verifican el código. Elabora un reporte de la actividad.</p>	<p>Pizarrón, internet, computadora, tablet o Smartphone.</p>	<p>8 horas</p>
3	<p>Generar una secuencia de operaciones de maquinado, utilizando un software CAM, para obtener un código de control numérico de torno o fresadora, con honestidad.</p>	<p>El docente proporciona plano de especificaciones. En equipo, elabora listado de secuencia de operaciones. Utiliza el software CAM para realizar el diseño y simulación de las operaciones de maquinado. Obtén el código de programación a través del postprocesador del software CAM. Elabora reporte de actividades.</p>	<p>Pizarrón, internet, computadora, tablet o Smartphone, Software CAM (MasterCam).</p>	<p>20 horas</p>

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Operar un equipo de control numérico, para la fabricación de piezas, considerando especificaciones, herramientas, materiales y sistemas de sujeción, con seguridad y disciplina.	En equipo, revisa las condiciones de seguridad del equipo. Prepara y ajusta el equipo. Ejecuta el programa de maquinado. Verifica la pieza fabricada.	Equipo de control numérico (fresadora, torno), portaherramientas, herramientas de corte (cortadores, buriles, etc.), vernier y equipo de protección personal.	16 horas
2	Crear partes y prototipos de productos, mediante tecnologías de manufactura asistida por computadora, considerando las normas de seguridad y uso de equipos y herramientas, con disciplina y responsabilidad.	Selecciona un proyecto en el que aplica técnicas de manufactura aditiva y/o manufactura asistida por computadora. Realiza una presentación oral del proyecto. Entrega un reporte técnico.	Software Cam (MasterCam), equipo de control numérico (fresadora, torno), portaherramientas, herramientas de corte (cortadores, buriles, etc.), vernier y equipo de protección personal.	16 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

El docente expondrá de forma ordenada y clara las características y forma de trabajo en programas CAM y guiará en la elaboración de programas y dibujos a realizar en el laboratorio. Además guiará, atenderá dudas y retroalimentará en cada práctica de taller.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

Trabajo en equipo, desarrollando investigaciones sobre la aplicación y uso de las tecnologías CAD/CAM en la industria de manufactura, participará también activamente en la elaboración de programas de control numérico de manera individual utilizando un CAM, aplicando esta tecnología en la construcción de un diseño. Realizará prácticas en el taller de Control Numérico donde se relacionará con el manejo y configuración del equipo CNC para la ejecución de programas, entregando en cada sesión un reporte de actividades.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 60% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- | | |
|--|-------------|
| - 3 exámenes parciales..... | 10% |
| - Actividades y productos de taller..... | 30% |
| - Reportes técnicos de laboratorio..... | 30% |
| - Evidencia de desempeño..... | 30% |
| (Proyecto final) | |
| Total..... | 100% |

IX. REFERENCIAS

Básicas

- Hass Automation Inc. (2014). *Manual del operador del torno*. Recuperado de: http://diy.haascnc.com/sites/default/files/Locked/Manuals/Operator/2014/Lathe/Translated/Lathe_Operators_Manual_96-ES8900_Rev_A_Spanish_January_2014.pdf
- Hernández G. y Mendoza, J. (2015). *Fundamentos y planeación de la manufactura automatizada: un enfoque de los sistemas integrados de la manufactura*. México: Ed. Pearson.
- Koenig, D. T. (1994). *Manufacturing Engineering: Principles for Optimization: Principles for Optimization*. Estados Unidos: Ed. CRC Press. [clásica]
- Pande, S. (2012). *Computer graphics and product modeling for CAD/CAM*. Reino Unido: Ed. Alpha Science International. [clásica]
- Rodríguez-Rivas, J.A. y Arredondo-Soto, K.C. *Manual de Operación de Micro-fresa CNC*. Memoria de servicio social. Universidad Autónoma de Baja California.

Complementarias

- Cruz, F. (2011). *Control numérico y programación II: sistemas de fabricación de máquinas automatizadas: curso práctico*. México: Ed. Alfaomega. [clásica]
- Groover, M. (2008). *Automation, production systems, and computer integrated manufacturing*. Estados Unidos: Ed. Pearson. [clásica]
- Kalpakjian, S. y Schmid, S. R. (2014). *Manufactura, ingeniería y tecnología*. México: Ed. Pearson Educación.
- Nanfara, F.; Uccello, T. & Murphy, D. (2008). *The CNC workshop: a multimedia introduction to computer numerical control: version 2.0*. Estados Unidos: Ed. Schroff Development Corporation. [clásica]
- Valentino, J. and Goldenberg, J. (2011). *Learning Mastercam X5 mill 2D step by step*. Estados Unidos: Industrial Press. [clásica]
- Wright, T. and Berkeihiser, M. (2012). *Manufacturing and automation technology*. Estados Unidos: Ed. The Goodheart-Willcox Company, Inc. [clásica]

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparte esta asignatura debe contar con título en Ingeniería mecánico, mecatrónica o afín. Preferentemente con posgrado relacionado al área de manufactura. se sugiere experiencia de dos años en el uso de máquina CNC y programas CAM en la industria y como docente. Deber tener facilidad para transmitir el conocimiento, proactivo, disposición para seguir reglamentos de taller o laboratorio y responsable