



UNIVERSIDAD DE SONORA

Unidad Regional Centro

División de Ingeniería

Departamento de Ingeniería Industrial

LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

Nombre de la Asignatura): Programación CAD/CAM

Clave: 8012	Créditos: 7	Horas totales: 80	Horas Teoría: 2	Horas Práctica: 3	Horas Semana:
-----------------------	--------------------	-----------------------------	------------------------	-----------------------------	----------------------

Modalidad: Presencial

Eje de formación: Especializante

Elaborado por: Ing. Angel Benjamín Gutiérrez Cureño

Antecedente: Aprobar 185 créditos

Consecuente:

Carácter: optativa

Departamento de Servicio: Ingeniería industrial

Propósito:

La asignatura pertenece al eje especializante, se imparte en el cuarto semestre y es de carácter obligatoria. El principal propósito es proporcionar a los estudiantes los aspectos fundamentales y básicos de diseño de piezas en CAD y programación para la fabricación de piezas con tecnología CNC con software CAM.

I. Contextualización

Introducción:

La asignatura aporta al perfil del ingeniero industrial los conocimientos y habilidades necesarias para el diseño y fabricación de productos de la industria metalmecánica, automotriz y aeronáutica, proporcionando las herramientas suficientes para manufacturar elementos y componentes utilizando procesos avanzados de manufactura, para el diseño CAD 2D y 3D, implementación y mejoras de sistemas integrados de manufactura mediante la utilización de nuevas tecnologías en el desarrollo de nuevos procesos en la industria .

El curso se desarrolla de manera teórico-práctico dando énfasis en la práctica que permita corroborar la teoría, por lo que se tiene la necesidad de aplicar los conocimientos en el diseño, simulación y fabricación de partes manufacturadas en equipos reales.

Dado que esta materia involucra los conocimientos de otras materias cursadas para poder aplicar los conocimientos para diseño de partes, cumpliendo con las normas de fabricación requerida que hoy en día se encuentran en el sector industrial y de servicios. El contenido temático se organiza en 5 unidades.

En la Unidad didáctica I se tendrá una visión de las operaciones de maquinado para la manufactura de una pieza determinada por medio del control numérico y su aplicación en los procesos de manufactura.

En la Unidad didáctica II el alumno desarrollará y diseñará piezas y ensambles en software CAD de

acuerdo a las siguientes etapas de manufactura.

En la Unidad didáctica III se induce al alumno a analizar las piezas diseñadas de acuerdo a las características de las superficies y al material con que debe fabricarse.

En la Unidad didáctica IV el alumno se induce en la aplicación de lenguajes de programación para torno y máquinas de 3 ejes aplicando los códigos de programación.

En la Unidad didáctica V se usarán software de diseño asistido por computadora CAM para generar programas de control numérico que se apliquen en torno y centro de maquinado.

**Perfil del(los)
instructor(es):**

Poseer Licenciatura en Ingeniería industrial, ingeniería mecatrónica, Ingeniería mecánica
Preferentemente con grado académico de maestría o especialidad
Con experiencia docente y desarrollo profesional comprobada cuando menos de dos años en áreas afines al campo de la materia.

II. Competencias a lograr

Competencias genéricas a desarrollar:

Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.

- **Trabajo colaborativo.** Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.
- **Capacidad para la toma de decisiones.** Evalúa información importante sobre la calidad de los materiales utilizados en los procesos de manufactura.
- **Capacidad para realizar investigación básica y aplicada.** Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.

Competencias específicas:

MATEMATICAS Y CIENCIAS

Conocer las tecnologías de automatización de procesos de producción. Saber cómo poner en marcha y operar una celda de producción automatizada Analiza e interpretar los datos experimentales para tomar decisiones con respecto a una problemática.

MODELACIÓN

Utilizar software de diseño y de manufactura asistida por computadora para generar programas de control numérico que se apliquen en torno y centro de maquinado

Capacidad para aplicar la manufactura computarizada para el diseño y construcción de mecanismos

y componentes mecatrónicos

Objetivo General:

Desarrollar la habilidad de fabricación de piezas en tecnología CNC mediante programación manual GM y CAD/CAM.

Objetivos Específicos:

1. Conocer los procesos de manufactura utilizados en la industria maquiladora y manufactura de partes.
2. Conocer del diseño de piezas CAD en 2D y 3D orientado al sector de manufactura
3. Conocer la programación de máquinas CNC con lenguaje GM para Torno y Centro de Maquinado.
4. Conocer los procesos de programación CNC mediante software de diseño y pos proceso
5. Identificar geometrías de corte y multi superficie de una pieza a maquinar en CNC

Unidades Didácticas:

Unidad Didáctica I – INTRODUCCIÓN A LOS PROCESOS DE MANUFACTURA AVANZADA

Unidad Didáctica II – DISEÑO DE PIEZAS CAD 2D y 3D

Unidad Didáctica III – PROGRAMACIÓN GM PARA CENTRO DE MAQUINADO CNC

Unidad Didáctica IV – PROGRAMACIÓN GM PARA TORNO CNC

Unidad Didáctica V – PROGRAMACIÓN CAM PARA TORNO Y CENTRO DE MAQUINADO

III. Didáctica del programa

Unidades Didácticas:

Unidad didáctica I. Introducción a los Procesos de Manufactura Avanzada

En la unidad I, el alumno adquirirá los conocimientos sobre la tecnología de los procesos de producción más se utilizan en la industria, lo cual le permitirá estar a la vanguardia del conocimiento para la toma de decisiones de producción.

- Procesos de corte
- Procesos de soldadura
- Procesos de inyección y extrusión de plástico
- Procesos de lámina

- Procesos de corte de alta precisión
- Procesos especiales
 - Materiales compuestos
 - Aeroestructuras
 - De control – pruebas no destructivas

Unidad didáctica II. Diseño de piezas CAD 2D y 3D

En la unidad II, el alumno adquirirá los conocimientos para diseñar piezas CAD de acuerdo a las especificaciones requeridas para su manufactura

- Lectura de planos de ingeniería y tolerancias geométricas
- Requerimientos geométricos de una pieza que será manufacturada en un CNC
- Generación de geometrías 2.5 ejes
- Diseño de componentes 3D y ensambles

Unidad de didáctica III. Programación GM para Centro de Maquinado CNC

En la unidad III, el alumno adquirirá los conocimientos de programación manual de un controlador CNC de un Centro de Maquinado, utilizando lenguaje GM ISO, así como definir y catalogar las geometrías en procesos de producción.

- Seguridad en el operador
- Seguridad contemplada en la programación
- Estructura de un programa CNC
- Clasificación de los tipos de corte en centro de maquinado
- Identificación de herramientas de un centro de maquinado
- Comando Genéricos
- Comandos de preparación M
- Aplicaciones industriales de programación

Unidad de didáctica IV. Programación GM para Torno CNC

En la unidad IV, el alumno adquirirá los conocimientos de programación manual de un controlador CNC de un Centro de Maquinado, utilizando lenguaje GM ISO, así como definir y catalogar las geometrías en procesos de producción.

- Seguridad en el operador
- Seguridad contemplada en la programación
- Estructura de un programa CNC en Torno
- Clasificación de los tipos de corte en Torno CNC
- Identificación de herramientas de un Torno CNC
- Comando Genéricos
- Comandos de preparación M
- Aplicaciones industriales de programación

Unidad de didáctica V. Programación CAM para Torno y Centro de Maquinado

En la unidad V, el alumno utiliza herramientas de software para resolver los programas de corte CNC, requiere de la habilidad de diseño de piezas y desarrollará la de programación CAM.

- Programación CAM y generación de rutas de maquinado
- Postproceso
- Generación de multisuperficies

Criterios de desempeño

1. *Elaboración de síntesis de lecturas bibliográficas y de revistas especializadas*
2. Participación activa en clase
3. Asistencia y puntualidad
4. Cumplir cabal y puntualmente con todas las actividades y trabajos.
5. Hacer los exámenes en las fechas programadas.
6. Trabajar en equipo
7. Realizar prácticas de laboratorio programadas

Experiencias de Enseñanza / procesos y objetos de aprendizaje requeridos

1. Exposición del maestro
2. Exposición de alumnos
3. Visitas industriales
4. Actividades en laboratorios relacionados

Experiencias de aprendizaje.

1. Lectura previa de los materiales
2. Investigación de artículos de divulgación científica
3. Visitas empresariales
4. Exposición de casos
5. Viajes de estudio

Recursos didácticos y tecnológicos (material de apoyo):

1. Equipo de cómputo
2. Cañón
3. Pizarrón
4. Internet
5. Estructura curricular del programa educativo
6. Equipo CNC de laboratorios

<i>Bibliografía</i>	<i>Básica/ Complementaria</i>
Smid, Peter. (2006). CNC programming Techniques (primera edición). Estados Unidos de América: Industrial Press Inc.	<i>Básica</i>
Smid, Peter. (2004). Fanuc CNC Custom Macros (primera edición). Estados Unidos de América: Industrial Press Inc.	<i>Básica</i>

Sinha, S.K. (2010). CNC Programming Using Fanuc Custom Macro B. Estados Unidos de América: McGraw-Hill	<i>Básica</i>
Kief, Hans B; Roschiwal, Helmut A; Hood, Jefferson B. (2012). CNC Handbook. Estados Unidos de América: McGraw-Hill	<i>Básica</i>
Smid, Peter. (2010). CNC Control Setup for Milling and Turning: Mastering CNC Control Systems 1 ST ed.: Industrial Press Inc.	<i>Básica</i>
Smid, Peter. (2013). CNC Tips and Techniques: A Reader for Programmers 1 st ed. Industrial Press Inc.	<i>Complementaria</i>
Dowd, Albert Atkins;. (2012). Tool Engineering; Jigs and Fixtures, 1 st ed. Hardpress Publishing	<i>Complementaria</i>

IV. Evaluación Formativa de las Competencias

#	Tipo (C,H, A)	Evidencias a evaluar	Criterios de evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación	Ponderación %
1	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a la unidad 1.	Examen escrito	20 %
2	H, A	Exposiciones de casos de estudio	Se evaluará la capacidad, habilidades y actitudes en relación a trabajo en equipo, lectura y análisis de casos, exposición, organización de ideas.	Diseño, debate, Organización y presentación de casos de estudio	15 %
4		Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a las unidades 3 y 4.	Examen escrito	20 %
5	H, A	Prácticas de laboratorio	Se evaluarán los conocimiento, habilidades y actitudes en la realización de prácticas de laboratorio	Evidencias de práctica de laboratorio	15 %
6	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a la unidad 5.	Examen escrito	20 %

7	H, A	Participación activa en clase	Se evaluarán las habilidades de comunicación, organización y actitudes de trabajo y compromiso del alumno	Participación en clases y asistencia	10 %
				Total	100 %

C: Conocimientos H: Habilidades A: Actitudes