

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Sistemas Integrados de Manufactura II
<b>Clave de la asignatura:</b>	GCD-2007
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	2-3-5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Industrial

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

La asignatura de Sistemas integrados de Manufactura II aporta al perfil del egresado de la carrera de Ingeniería industrial las bases para el diseño, implementación y ejecución de sistemas de manufactura flexibles que serán definidos por un conjunto integral de conceptos, materiales, equipos y maquinaria.

Es importante Incorporar los conocimientos, habilidades adquiridas en el módulo de la especialidad para aplicar eficientemente los conceptos de programación y control de la producción en los sistemas de transformación por medio de la operación integral por computadora.

El estudiante podrá desarrollarse profesionalmente identificando las tendencia de los procesos actuales de manufactura computarizada que permiten mejorar la productividad y la calidad de los productos elaborados en los sistemas productivos

Esta asignatura se insertada en la retícula en el semestre octavo, está vinculada con las competencias vistas en la asignatura de Sistemas Integrados de Manufactura I del módulo de especialidad de la carrera de Ingeniería Industrial.

## Intención didáctica

La Asignatura está estructurada en cuatro temas, en el primer tema el estudiante identificara las diversas máquinas- herramientas de control numérico, así como los comandos de operación y programación para estas máquinas.

La intención es que el estudiante utilice los equipos de CNC, aplique la metodología de trabajo CAD-CAM, conceptos de programación en robots y como se relacionan para la elaboración de un producto de calidad, aplicando los conocimientos previos.

En el segundo tema el estudiante adquiere la habilidad de utilizar software de geometría descriptiva para el diseño de piezas mecánicas.

En el tercer tema se considera la habilidad de diseñar pieza en software y la transfiere para su programación en CN; se interactúa con los equipos o maquinaria para el desarrollo de las prácticas.

En el último tema del temario que le corresponde al cuatro se identificarán las partes y componentes principales de los robots industriales; clasificarán los elementos de los diferentes robots y manipuladores más adecuados para las distintas aplicaciones industriales para terminar el curso se programara un robot utilizando el lenguaje de los fabricantes del mismo. Es importante resaltar la aplicación de la tecnología automatizada y de control en los procesos productivos utilizados en las empresas industriales como de servicio.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico Nacional de México. (Instituto Tecnológico de La Laguna). Enero 2020.	Ing. Fernando Miranda Herrera. Dr. Armando Longoria de la Torre.	Diseño curricular de la especialidad: Ingeniería Industrial en Gestión de la Calidad y Manufactura basada en competencias.

### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"><li>• Interpreta, aplica el diseño y fabricación de piezas en máquinas de CNC utilizando software especializado para generar programas de control numérico con la calidad que requieren las empresas de productos y servicios.</li><li>• Aplica los conocimientos sobre los robots industriales para generar a través de su programación los movimientos necesarios para la realización de tareas industriales que requieren las empresas para lograr su competitividad.</li></ul>

### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"><li>• Dibujo asistido por computadora.</li><li>• Interpretación de planos mecánicos</li><li>• Interpreta el lenguaje de programación y de los fundamentos del control numérico.</li><li>• Compara los diversos elementos de la tecnología de grupos, así como conocer las áreas de aplicación.</li></ul>
--

## 6. Temario

Unidad	Tema	Subtemas
1	MAQUINAS Y HERRAMIENTAS DE CNC	1.1 Códigos de programación CNC. 1.2 Funciones de recorrido y funciones Misceláneas en CNC. 1.3 Programación en modo Absoluto e incremental. 1.4 Diseño Asistido por computadora.
2	Diseño asistido por computadoras.	2.1 Manejo de ecuaciones y configuraciones en CAD. 2.2 Operaciones no convencionales. 2.2 Ensamblajes. 2.1 Introducción a ensamblajes. 2.2 Relaciones de posición. 2.3 Ejercicios de ensamble.
3	Manufactura asistida por computadora.	3.1 Introducción al CAD-CAM. 3.2 Estructura de un programa CAD-CAM. 3.3 Parámetros de maquinado. 3.3.1 Velocidades de corte. 3.3.2. Velocidades de giro. 3.3.3 Selección de herramienta. 3.4 Simulación de maquinados. 3.5 Ejercicios de maquinado en Control Numérico. 3.6 Ejercicios de Impresión en 3D.
4	ROBOTS INDUSTRIALES	4.1 Conceptos básicos. 4.1.1 Antecedentes 4.1.1.1 Inteligencia Artificial. 4.1.1.2 Robótica avanzada.

		<p>4.1.2 Clasificación.</p> <p>4.1.3 Aplicaciones.</p> <p>4.1.4 Robots colaborativos (Cobots)</p> <p>4.2 Actuadores</p> <p>4.2.1 Justificación.</p> <p>4.2.2 Limitaciones.</p> <p>4.2.3 Desventajas.</p> <p>4.3 Controladores.</p> <p>4.4 Características de un manipulador robótico.</p> <p>4.5 Elementos importantes de un robot y condiciones de trabajo.</p> <p>4.6 Programación de un manipulador robótico a través de comandos de operación, comandos del sistema y comandos de programa.</p> <p>4.7 Ejercicio práctico de programación.</p>
--	--	--

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

Tema 1. Máquinas-Herramientas de CNC.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compara las diversas máquinas-herramientas de control numérico, así como los comandos de operación y programación para estas máquinas.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Toma de Decisiones.</li> <li>• Capacidad para aplicar el conocimiento en la práctica.</li> <li>• Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar demostración de práctica.</li> <li>• Realizar las siguientes practicas: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determina un proyecto para maquinar una pieza en Torno y otra en el Centro de maquinado.</li> <li>2. Diseña una pieza factible de maquinar en un torno y otra en el Centro de Maquinado utilizando software de CAD.</li> <li>3. Compara los planos mecánicos de las piezas a maquinar y utiliza los dibujos de las piezas.</li> </ol> </li> </ul>

	<p>4. Diseña a Control Numérico los programas simulados y aceptados.</p> <p>5. Utiliza el Torno y Centro de Maquinado, para ejecutar los programas desarrollados.</p>
<b>Tema 2. CAD</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica la habilidad en el manejo de software para el diseño de piezas mecánicas.</li> </ul> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Capacidad de organización y planificación.</li> <li>• Capacidad para trabajar de forma autónoma.</li> <li>• Toma de Decisiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determina diseños de piezas mecánicas utilizando operaciones básicas de diseño.</li> <li>• Representa dibujos de piezas utilizando distintas estrategias de diseño.</li> <li>• Diseña piezas para utilizarlas en un ensamble.</li> <li>• Aplica distintas configuraciones a piezas diseñadas.</li> </ul>
<b>Tema 3. CAD-CAM</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrolla la habilidad en el manejo de software para el diseño y fabricación de piezas en máquinas de CNC.</li> </ul> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseña pieza en software y la transfiere para su programación en CN.</li> <li>• Ajusta parámetros de maquinado en software CAM.</li> <li>• Desarrolla los códigos CN para la fabricación en Centros de maquinado y torno.</li> <li>• Realiza piezas en máquinas de CN y verifica dimensiones y tolerancias.</li> </ul>

Tema 4. Robots Industriales.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza los diversos elementos manipuladores robóticos y realiza la programación de los comandos de operación y del sistema, para un robot alimentador de partes en una máquina.</li> </ul> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo en equipo.</li> <li>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>Toma de decisiones.</li> <li>Solución de Problemas.</li> <li>Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compara las distintas aplicaciones y lenguajes de los comando de operación para un robots.</li> <li>Desarrolla un programa los robots existentes en el Laboratorio CIM para hacer uso de lenguajes estructurados y realizar su simulación.</li> </ul>

## 8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrolla un proyecto para maquinar una pieza en Torno y otra en el Centro de maquinado.</li> <li>Dibuja una pieza factible de maquinar en un torno y otra en el Centro de Maquinado utilizando software de CAD/CAM.</li> <li>Diseña planos mecánicos de las piezas a maquinar y utilizar los dibujos de las piezas y los simula.</li> <li>Cambiar a Control Numérico los programas simulados y aceptados.</li> <li>En Torno y Centro de Maquinado, ejecutarlos programas desarrollados.</li> <li>Diseña un programa para aplicar comandos de cero máquina y comandos de armando de un robot.</li> <li>Desarrolla un programa para hacer funcionar un manipulador robótico.</li> </ul>
--

## 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

## 10. Evaluación por competencias

Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:

La evaluación debe ser continua, formativa y cotidiana por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje de competencias específicas como genéricas, haciendo especial énfasis en:

- Evaluación diagnóstica.
- Reporte de investigación sobre clasificación de productos, compras, proveedores, entre otros.
- Realizar equipos para discusiones grupales/debates, cuadros sinópticos, exposiciones, mapas conceptuales, resúmenes etc.



- Exámenes escritos.
- Evaluación de los reportes escritos y soluciones creativas encontradas durante el desarrollo de las actividades.
- Presentación ejecutiva del portafolio de evidencias: apuntes, tareas, investigaciones, exámenes, presentaciones, reporte de actividades en la industria.
- Lista de cotejo para trabajos de investigación.
- Rubrica para la evaluación de las practicas

## 11. Fuentes de información

- Manuales del CIM, Instituto Tecnológico de la Laguna.
- Manuales del CIM, Instituto Tecnológico de la Laguna.
- Procesos de Manufactura, Editorial: M Graw Hill, Autor: H.S .Bawa.
- Tecnología de las Máquinas Herramientas, Krar/Check, Editorial, Alfaomega
- Fundamentos de Manufactura Moderna, MikellP.Groover, Editorial. PrenticeMay
- Sistemas CAD/CAM/CAE, Diseño y Fabricación porComputador, Morpin Poblet José Editorial Marcombo.
- Procesos de fabricación, Myron L. Begeman, B.H Amstead, editorial CECSA.
- Methodologies for Designing CIM, Dougmeints,G.,Vallespir,B.yChen,D.1995.