



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Manufactura integrada
Clave de la asignatura:	IOF-2405
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería en Gestión Empresarial

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Gestión Empresarial los conocimientos necesarios para realizar la medición con exactitud y precisión de diferentes elementos, utilizando para ellos los instrumentos necesarios, así también para comprender y plantear soluciones integrales, diseñar y fabricar producto mediante equipos de Control Numérico por Computadora (CNC).
Intención didáctica
La materia se conforma en cinco unidades las cuales permiten que el estudiante adquiera los conocimientos relacionados con la medición aplicada en la manufactura y diseño de elementos de máquinas. El estudiante se familiariza con el manejo de máquinas CNC para el diseño y fabricación de productos. Será capaz de operar y programar las diferentes tecnologías que componen un sistema de manufactura integrada. En el primer tema se tratan temas básicos de la metrología como son la ciencia, la importancia y necesidades de la medición, así como los sistemas de unidades. En el segundo tema se abordan temas relacionados a los diferentes instrumentos de medición. En el tercer tema se abordan los equipos mecanizados y automatizados como el torno, la fresadora y herramientas de maquinado. En el cuarto tema se abordan los procesos de manufactura, clasificación de las propiedades de los materiales, los procesos de fundición y moldeo, deformación plástica, de unión de materiales, de limpieza y revestimiento, así como los sistemas flexibles de manufactura.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

En el quinto tema se revisa el procedimiento para elaborar una pieza mediante máquinas CNC, considerando la estructura del programa, así como los códigos G y M. Se analizan los distintos tipos de maquinados a través de planos mecánicos.

En el último tema se realiza el diseño de piezas mediante la programación de un software especializado.

Las competencias del docente para esta asignatura es mostrar y objetivar su conocimiento y experiencia en el área, para construir escenarios de aprendizaje significativo en los y las estudiantes.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de la Laguna marzo de 2024.	Ing. Ericka García Graciano. Ing. Estela Mayela Espinoza López. Ing. Olga Lydia Avila López. M.A. Martha Araceli Frausto Carbajal. M.A.E Cinthia Ramírez. Woo.	Diseño de Especialidad del Programa Educativo de Ingeniería en Gestión Empresarial.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Interpretar, analizar y diseñar los elementos que intervienen en los equipos mecanizados y automatizados, así como los procesos de manufactura mediante máquinas y herramientas con apoyos de software especializados.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none">• Trabaja en forma autónoma y en colaboración.• Analizar e interpretar estructuras numéricas.• Manejo adecuadamente la información proveniente de bibliotecas virtuales e internet.• Conocimiento general de las TIC'S• Conocimientos básicos de procesos industriales de manufactura.
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción y conceptos básicos de la metrología.	1.1 La metrología como ciencia. 1.2 Importancia y necesidades de las mediciones.



		<p>1.3 Sistemas de unidades y patrones. 1.4 Conceptos de medidas, precisión y exactitud. 1.5 Sensibilidad – Incertidumbre. 1.6 Errores en las mediciones. 1.7 Calibración y verificación de los instrumentos de medición.</p>
2	Instrumentos de medida y verificación de magnitudes lineales.	<p>2.1 Instrumentos básicos (regla, compás, lainas, cuenta hilos, patrones de radios). 2.2 Calibrador de pie de rey o vernier, de carátula, electro-digitales, de profundidad 2.3 Micrómetros (de interior de profundidad, digitales). 2.4 Instrumentos de comparación.</p>
3	Equipos mecanizados y automatizados.	<p>3.1 Torno convencional. 3.2 Torno CNC. 3.3 Fresadora convencional. 3.4 Fresadora CNC. 3.5 Herramientas de maquinado.</p>
4	Procesos de manufactura.	<p>4.1 Desarrollo histórico de la manufactura. 4.2 Sistemas avanzados de manufactura. 4.3 Clasificación de las propiedades de los materiales. 4.4 Tipos de tratamientos térmicos. 4.5 Procesos de fundición y moldeo. 4.6 Procesos de deformación plástica. 4.7 Procesos de unión de materiales. 4.7.1 Tipos de soldadura. 4.7.1.1 Por resistencia. 4.7.1.2 Por costura. 4.7.1.3 Por punto. 4.7.1.4 Por argón. 4.8 Procesos de limpieza y revestimiento. 4.9 Sistemas Flexibles de Manufactura (FMS).</p>
5	Conceptos básicos de control numérico.	<p>5.1 Creación de familia de piezas. 5.2 Métodos de clasificación y codificación familias. 5.3 Máquinas / Herramientas de CNC. 5.4 Sistemas de control CNC. 5.4.1. Estructura de programa. 5.4.2. Códigos G. 5.4.3. Códigos M. 5.5 Fundamentos de corte de metal. 5.6 Fundamentos geométricos para programación. 5.7 Programación para CNC. 5.8 Simulación de maquinado CNC.</p>

6	Diseño asistido por software.	6.1 Crear una pieza nueva. 6.2 Insertar un nuevo croquis. 6.3 Agregar geometría de croquis. 6.4 Establecer relaciones de croquis entre piezas de geometría. 6.5 Entender el estado del croquis. 6.6 Utilizar herramientas de croquis para agregar chaflanes y redondeos. 6.7. Extruir el croquis para convertirlo en un sólido.
---	-------------------------------	---

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Tema 1: Introducción y conceptos básicos de la metrología	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar los conceptos básicos de las mediciones en la práctica. • Identifica las unidades más utilizadas para expresar diversos tipos de magnitudes. Genéricas: <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y comprensión de la información. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de diversas fuentes. • Manejo de las TIC'S. • Capacidad de trabajo en equipo. • Capacidad para tomar decisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar investigación bibliográfica referente a la importancia de las mediciones y los sistemas de unidades en la práctica profesional. • Realizar investigación en diversas fuentes sobre los fundamentos metroológicos y sistemas de unidades. • Elaborar una consulta de los conceptos: de patrón, precisión, exactitud, sensibilidad, error en la medición y calibración de un instrumento de medida y se revisa en plenaria. • Realizar exposición de temas y subtemas.
Tema 2: Instrumentos de medida y verificación de magnitudes lineales.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza diversos instrumentos de medición. • Medir y verificar magnitudes lineales. Genéricas:	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las unidades de medida de un vernier o pie de rey. • Realizar prácticas de medición de piezas ya maquinadas con vernier o pie de rey. • Realizar exposición de temas y subtemas.

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad para tomar decisiones. • Capacidad para trabajar en equipo. • Capacidad para solucionar problemas. • Capacidad de generar nuevas ideas (Creatividad). 	
Tema 3: Equipos mecanizados y automatizados	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza los diferentes equipos mecanizados y automatizados como torno, fresadora y herramientas de maquinado. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Habilidades de investigación. • Capacidad de trabajo en equipo. • Habilidad para comunicarse de manera efectiva. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar consulta de las partes que componen la fresadora y el torno. • Elaborar una tabla comparativa de las máquinas convencionales y CNC. • Realizar práctica de las diferentes herramientas de maquinado. • Realizar exposición de temas y subtemas.
Tema 4: Procesos de manufactura	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica (s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definir conceptos de manufactura y sus sistemas. • Desarrolla la clasificación de materiales y procesos de fundición y moldeo. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad para solucionar problemas. • Capacidad para tomar decisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar ensayo del desarrollo histórico de la manufactura. • Realizar práctica sobre los distintos tratamientos térmicos. • Realizar práctica virtual y física sobre soldadura. • Realizar exposiciones de temas y subtemas.

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de generar nuevas ideas (Creatividad). • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Capacidad de trabajo en equipo. 	
Tema 5: Conceptos básicos de control numérico	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica los conceptos básicos de control numérico. • Creación de piezas a través de un simulador por computadora. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Capacidad de organizar y planificar. • Capacidad para tomar decisiones. • Capacidad de generar nuevas ideas (Creatividad). 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar práctica sobre coordenadas incrementales y absolutas. • Identificar los códigos de programación para diseñar diferentes piezas de maquinado, con sus coordenadas. • Diseñar programas en un simulador para maquinado de piezas en CNC. • Calcular los parámetros de corte.
Tema 6: Diseño asistido por software	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica (s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla la habilidad en el manejo de software para el diseño y creación de piezas. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Capacidad de generar nuevas ideas (Creatividad). • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar prácticas para diseñar piezas industriales. • Realizar exposiciones de la(s) pieza(s) diseñadas.

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Manejo de las TIC'S. | |
|--|--|

8. Práctica(s)

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Medición con pie de rey y micrómetro.• Medición de máquinas de coordenadas.• Calibración de diversos instrumentos.• Visitas a industria local.• Práctica de maquinado simple en torno y fresa.• Práctica de unión de piezas (soldadura).• Práctica de diseño de piezas desarrolladas en software.• Práctica de códigos G y M, en un simulador. |
|---|

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

- Reporte de prácticas.
- Casos prácticos.
- Aplicación de evaluación de conocimientos.
- Evaluación de prácticas desarrolladas.
- Exposición por parte de los estudiantes.

Todas las evidencias deberán integrarse en un portafolio electrónico.

11. Fuentes de información

- 1.- Compain, L. Metrología del taller. Español: Editorial URMO, S.A. De Ediciones. Depósito Legal:BI-1570-1987.
- 2.- Estevez S y P Saenz. La Medición en Taller Mecánico, Ediciones CEAC, S.A 1962.
- 3.- Gonzáles Gonzáles, Carlos. Metrología Editorial McGraw Hill Interamericana de México, Derechos Reservados 1995.
- 4.- Groover, M. P. Fundamentos de la manufactura moderna McGraw Hill Interamericana Editores S.A. de C.v., Derechos Reservados 2007.
- 5.- Manual del CIM y de las máquinas CNC.
- 6.- Morpin P. J. Sistemas CAD/CAM/CAE Diseño y fabricación por Computador. Marcombo. Copyright de los autores 1986
- 7.- The 3d Experiences Company (s.f.). Introducción a Solidworks. USA: Dassault Systemes.
https://my.solidworks.com/solidworks/guide/SOLIDWORKS_Introduction_ES.pdf