

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Tópicos de Procesos Automatizados
Clave de la asignatura:	SEB-2406
SATCA¹:	1-4-5
Carrera:	Ingeniería Industrial

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Fundamentación

La contribución al perfil del alumno es:

Capacidad para diseñar y controlar sistemas de manufactura integrales (SIM), a través de métodos de procesos automatizados.

Capacidad para aplicar una metodología sistemática para mejorar y optimizar sistemas integrales de manufactura para la producción de un proceso automatizado.

Capacidad para operar y programar un sistema de manufactura automatizada por computadora (CIM), utilizando maquinas CNC, Robots industriales, y software de CAD-CAM.

Conocimientos básicos de la manufactura automatizada en los sistemas de producción, por medio Sistemas Integrales de Manufactura (SIM), celdas de manufactura así como factores para la productividad y la competitividad.

Capacidad para interactuar con los sistemas de manufactura automatizada.

Consideraciones generales:

El conocimiento de la Manufactura Automatizada como rama del saber práctico aporta al estudiante una visión de las condiciones óptimas para la ejecución de procesos automatizados esbeltos, apoyados en una metodología sistemática.

Intención didáctica

Se organiza el temario, en cuatro unidades, en la primera se analizarán los contenidos conceptuales de los sistemas integrales de manufactura, así como los Grupos tecnológicos la clave para el desarrollo de celdas de manufactura, en la segunda unidad se proponen el Control de procesos por Visión Automatizados y el control de los procesos automatizados a través de la programación de PLC's, en la tercera unidad se plantea los sistemas de simulación CAD-CAM, así como el control numérico computarizado y en la cuarta unidad se plantea la robotización Industrial.

La manera de abordar los contenidos en cada unidad es visualizar y analizar la parte teórica que fundamenta los temas y posteriormente llevarlo a prácticas en el laboratorio de CIM, Taller pesado, CNC y Brazo robotico.

El enfoque con que deben ser tratados los temas será en un sentido práctico.

La profundidad de los temas será llevarlos a la práctica.

Para el desarrollo de la competencia el alumno deberá cumplir con todas las practicas estipulas dentro de las unidades.

Las competencias genéricas a desarrollar son:

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organizar y planificar
- Conocimientos básicos de la carrera
- Habilidades de manejo de la computadora
- Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas
- Solución de problemas
- Toma de decisiones.

El docente fungirá como guía, asesor y acompañante de la generación del conocimiento.

Otras posibilidades didácticas de Procesos Automatizados:

- Su vinculación con la Residencia Profesional y con otras asignaturas básicas.
- Estimular el trabajo integrador entre otras disciplinas de la ingeniería.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o Revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo Octubre 2013.	Docentes integrantes de la académica de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo (ITSCH)	Diseño Curricular de la Especialidad para la Carrera de Ingeniería Industrial.
Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo Octubre 2016.	Docentes integrantes de la académica de Ingeniería Industrial del Instituto	Re Diseño Curricular de la Especialidad para la Carrera de Ingeniería Industrial.

	Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo (ITSCH)	
Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo Octubre 2019.	Docentes integrantes de la académica de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo (ITSCH)	Re Diseño Curricular de la Especialidad para la Carrera de Ingeniería Industrial.
Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo Noviembre 2022.	Docentes integrantes de la académica de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo (ITSCH)	Re Diseño Curricular de la Especialidad para la Carrera de Ingeniería Industrial.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> • Identificará, analizará y evaluará las condiciones óptimas para la ejecución de procesos automatizados esbeltos, así como las necesidades y condiciones que determinan su utilización y aplicación. • Aplicará software comercial como herramienta de análisis, diseño y simulación de procesos cuyos elementos permitan simular ambientes de trabajo, cubriendo todo el ciclo de desarrollo de un producto/servicio donde le permitirá tomar decisiones esbeltas de problemas reales. Y así entrar en contacto con los sistemas de manufactura automatizados empleados en la generación de bienes y servicios, para la optimización y mejora del mismo, por medio de técnicas y herramientas actuales.

5. Competencias previas

- Competencias sistémicas
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Capacidad de aprender
- Capacidad para diseñar y gestionar proyectos
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- Conceptos básicos de Lean Manufacturing.
- Conocimiento de procesos de fabricación y herramientas manuales.
- Tipos de Sistemas de producción existentes (duras y blandas).
- Definición e identificación de una Células de trabajo.
- Conocimiento de los Sistemas CAD-CAM
- Definición de Automatización de los procesos de producción.
- Determinación de datos estandares en operaiones de maquinado
- Definición de automatización de los procesos de producción
- Conocimientos de manufactura flexible
- Fundamentos de Ingeniería concurrente

6. Temario

No	Temas	Subtemas
1	Sistemas Integrales de Manufactura	1.1 Definición y Aplicación de SIM – CIM 1.1.1 Celdas de Manufactura. 1.1.2 Manufactura Flexible. 1.2 Definición y usos de Ingeniería Concurrente. 1.3 Grupos Tecnológicos, la clave para las celdas de Manufactura. 1.3.1Definiciones, Conceptos, Características, ventajas y desventajas. 1.3.2 Sistema OPITZ. 1.3.3 Sistema DECLASS. 1.3.4 Bases de datos de Manufactura. 1.3.5 Aplicaciones de Grupos Tecnológicos.

2	Automatización	<p>2.1 Principios y fundamentos de Automatización, PLC's</p> <p>2.1.1 Definición y características de un sistema de automatización PLC.</p> <p>2.1.2 Configuración y tipos de programación de un PLC.</p> <p>2.1.3 Programación de un PLC.</p> <p>2.2 Principios y usos de Control de Procesos por Visión.</p> <p>2.2.1 Definición y limitaciones de un sistema de inspección con visión.</p> <p>2.2.2 Condiciones ambientales del área de Inspección.</p> <p>2.2.3 Generación y aplicación de patrones de inspección de Piezas.</p>
3	Centros de Maquinado	<p>3.1 Principios y fundamentos de CAD.</p> <p>3.1.1 Creación y edición de formas en 2d y 3d</p> <p>3.1.2 Operaciones en caras y formas</p> <p>3.1.3 Ejercicios prácticos CAD.</p> <p>3.2. Principios y fundamentos de CAM.</p> <p>3.2.1 Creación, edición y simulación de maquinados</p> <p>3.2.2 Ejecución y análisis de post- procesador</p> <p>3.2.3 Ejercicios prácticos CAM</p> <p>3.3 Impresión 3D</p> <p>3.3.1 Definición y Materiales de impresión 3d</p> <p>3.3.2 Parámetros y formatos de impresión 3d</p> <p>3.3.3 Ejercicios prácticos Impresión 3D</p> <p>3.4 Centros de Maquinado CNC.</p> <p>3.4.1 Definición y usos de centros de maquinado CNC.</p> <p>3.4.2 Maquinados de CNC</p>
4	Robótica Industrial	<p>4.1 Conceptos y fundamentos básicos.</p> <p>4.1.1 Manipulador y sus componentes.</p> <p>4.1.2 Principios de mecanismos de impulsión.</p> <p>4.1.3 Usos y Aplicaciones en la Industria.</p> <p>4.2 Automatización Robótica.</p> <p>4.2.1 Modulo Brazo Robótico.</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Sistemas Integrales de Manufactura	
Competencia	Actividades de aprendizaje
<p>Específica (s): Conocerá un sistema integral de manufactura, así como identificará el funcionamiento básico de los sistemas de producción de procesos automatizados.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de análisis y síntesis - Conocimientos avanzados de la carrera - habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas) Habilidades avanzadas de manejo de computadora - Toma de decisiones - Trabajo en equipo - Habilidad para trabajar en un ambiente laboral - Habilidades interpersonales - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica - Capacidad de aprender 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar investigaciones para definir y fundamentar los sistemas integrales de manufactura. - Describir como aplicaria la Manufactura Flexible para un proceso automatizado dentro de la región. - Realizar estudios del uso y aplicación de un sistema integral de manufactura en la industria. - Establece gráficos mentales los cuales definan y conceptualicen los grupos tecnológicos, por medio de la investigación bibliográfica. - Elabora cuadros conceptuales de las características, ventajas y desventajas del GT`s. - Desarrolla una base de datos a través de familias de partes para elaborar Grupos Tecnológicos que permitan el diseño de celdas de Manufactura.

Automatización	
Competencia	Actividades de aprendizaje
<p>Específica (s): Identificará de un sistema integral de manufactura el funcionamiento básico de los procesos automatizados, a través del control e inspección de PLC y Visión Artificial.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de análisis y síntesis - Conocimientos avanzados de la carrera - habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas) - Habilidades avanzadas de manejo de computadora - Toma de decisiones - Trabajo en equipo - Habilidad para trabajar en un ambiente laboral - Habilidades interpersonales - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica - Capacidad de aprender 	<ul style="list-style-type: none"> - Hacer investigaciones bibliográficas de los principios y las limitaciones de un sistema de inspección con visión. - Investiga las condiciones ambientales del área de inspección. - Genera patrones de inspección de Piezas, usando el modelo de visión de calidad. - Hacer investigaciones bibliográficas de los definiciones y características de un PLC. - Investiga los tipos de programación de un PLC. - Programar una rutina de un PLC para automatizar una línea de producción.
Centros de Maquinado	
Competencia	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocerá y aplicará la herramienta CAD-CAM, en la cual le permitirá diseñar/modelar un determinado producto, pieza, componentes o ensamble, además la impresión de piezas en 3d y de procesos de maquinado por medio del software utilizado, la cual Maquinará piezas en Centro de Maquinado; Fresa y/o Torno. • Conocerá y aplicará el funcionamiento de las maquinas CNC. 	<p>Realizar investigaciones de los principios y fundamentos básicos del CAD-CAM:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formas geométricas y coordenadas absolutas y relativas. - Trazos y líneas. - Manejo de la pantalla, Plataforma y ambiente de trabajo. - Tipos de Maquinado. - Parámetros de Maquinado. - Centros de maquinado <p>Hace investigaciones de las definiciones, usos y aplicaciones del CNC, plasmándolas en cuadros conceptuales.</p>

<p>Genéricas;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de planificar y organizar. • Habilidades avanzadas de manejo de computadora. • Trabajo en equipo. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Capacidad de análisis y síntesis • Conocimientos avanzados de la carrera • habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas) • Toma de decisiones • Habilidad para trabajar en un ambiente laboral • Habilidades interpersonales • Capacidad de aprender • Solución de problemas 	<p>Realizar ejercicios prácticos en el software CAD-CAM-CNC aplicado a la solución de un problema específico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Operaciones en caras y formas. - Tipos de Maquinado. - Parámetros de Maquinado. - Maquinados de piezas <p>Investigar los principios y fundamentos de la impresión en 3D y los tipos de dispositivos empleados para esta tecnología.</p> <p>Creación, edición e impresión de formas en 2D y 3D.</p>
Robotica Industrial	
Competencia	Actividades de aprendizaje
<p>Específica (s):</p> <p>Conocerá la importancia que tienen los robots industriales en el mundo actual y su uso en los sistemas productivos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de análisis y síntesis - Conocimientos avanzados de la carrera - habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas) - Habilidades avanzadas de manejo de computadora - Toma de decisiones - Trabajo en equipo - Habilidad para trabajar en un ambiente laboral - Habilidades interpersonales - Capacidad de aplicar los conocimientos en 	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliza esquemas, dibujos y gráficos ilustrativos para definir y fundamentar la robótica industrial. - Realiza prácticos del Módulo Brazo Robótico, programando su funcionamiento real.



<p>la práctica</p> <ul style="list-style-type: none">- Capacidad de aprender	
--	--

8. Práctica(s)

Crear proyectos y prácticas que contemplen el uso y aplicación del taller de sistemas integrales de manufactura (CIM), Taller pesado, CNC y Robotica industrial en cada una de sus estaciones.

Desarrollará prácticas en:

- Estación visión de calidad artificial.
- Bases de datos de manufactura.
- Estación brazo robótico.
- Centros de maquinado CNC
- Software CAD-CAM
- Impresión en 3D
- PLC

Software sugerido para las prácticas de CAD e IMPRESIÓN 3D: AutoCAD, AutoCAD Mechanical, Inventor, Solid Work, NX, entre otros. Dibujo Asistido por Dimensionamiento Planos y mapas. Equipo de prototipado rápido (Impresión en 3D plástico) Cleality.

Software sugerido para las prácticas de CAM: Solid Work, NX, MasterCAM, Ncsimulator, Robostudio, Sinumeric

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto Integrador 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, investigación, social o comunitario, el diseño y establecimiento de las condiciones de un sistema de manufactura automatizado para un proceso automatizado, 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, investigación), o construcción del sistema 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-

Mejorar se estará promoviendo el concepto de “manufactura automatizada”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

Proyecto Integrador

El proyecto consiste en la realización de visitas o participar en actividades en una o varias instituciones o empresas de productos y/o servicios, y elaborar un reporte que contenga la fundamentación, condiciones y aplicación de la manufactura de procesos automatizados, del impacto, resultados y conclusiones de lo observado y aprendido en la visita y/o práctica.

El alumno elaborará prácticas en el laboratorio Manufactura (CIM), en las estaciones un centro de maquinado CNC, ROBOT INDUSTRIAL, CAD-CAM, IMPRESIÓN 3D, VISION ARTIFICIAL y PLC sobre rutinas, piezas, componentes, partes y/o ensambles de un producto asignado, así como un trabajo donde apliquen los GRUPOS TECNOLÓGICOS, donde integren todo lo aprendido en un reporte final de prácticas.

10. Evaluación por competencias

La evaluación debe ser continua y permanente por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Realizar una evaluación diagnóstica para identificar las áreas de oportunidad de los alumnos.
- Revisión de los indicadores de desempeño del alumno a través de un instrumento de evaluación (rúbricas, lista de cotejo, tablas de observación, mapas mentales, mapas conceptuales, entre otras).
- Revisión del desempeño individual y en equipo (reporte de dinámicas, reportes de actividades).
- Reportes escritos de las prácticas realizadas durante las diferentes unidades, así como de su análisis y las conclusiones obtenidas.
- Trabajos de investigación individual y por equipo.
- Elaboración de un proyecto final e integrador, en el cual se realice la aplicación real de un sistema real, y se analicen e interpreten los resultados, a fin de proponer acciones de mejora.

Evaluación del proyecto considerando los factores de contenido, desarrollo, actitudinal, habilidad del uso de las tecnologías y herramientas en el diseño de su presentación y en el manejo de las mismas, expresión oral, además de la conducción de su presentación.

11. Fuentes de información

- Romera J. Pedro, Lorite J. Antonio y Montoso Sebastián. Automatización. ED. Paraninfo. Groveer P. Mikell. Fundamentos de Manufactura Moderna. ED. Prentice Hall.
- Scharer Sauberli Ulrico, rico Mora José Antonio, Cruz Sánchez Joaquín, Solares Gerardo Leonidas y Moreno Ponce Raúl. Ingeniería de Manufactura. ED. Continental.
- K. S. Fu, R. C. González, C. S. G. Lee. Robótica. ED. MC Graw-Hill
- Norman Gaither, Greg Frazier. Administración de producción y Operaciones. Octava Edición. ED. Thomsón Editores
- Chase Aquilano Jacobs. Administración de producción y Operaciones. Octava Edición. ED. MC Graw-Hill.
- John A. Schey. Procesos de Manufactura. 2007. Tercera Edición. Ed. MC Graw Hill.
- Gavriel Salvendy. Manual de Ingeniería Industrial volumen 1 y 2. Primera Edición. Grupo Noriega.
- Enrique Mandado Pérez, Jorge Marcos Acevedo, Celso Fernández Silva, José I. Armesto Quiroga. Autómatas Programables y Sistemas de Automatización, 2010. Segunda edición. Ed. Alfaomega.
- Ramón Piedrafita Moreno. Ingeniería de la Automatización industrial. Segunda edición. Alfaomega.
- Eugene A. Avallone, Theodore Baumeister. Manual del Ingeniero Mecánico tomo 1 y 2. Novena edición. MC Graw Hill.
- S. Kalpakjian, S.R. Schmid . Manufactura, Ingeniería y Tecnología. 2008. Quinta edición. Pearson
- Mariusz Bednarek . Tecnología de Grupos: La Clave para el Diseño en Manufactura. Primera edición. AGT.
- B.H. Amstead PH. F. Ostwald. Procesos de Manufactura versión SI. Primera edición. Ed. Patria.
- Waren J. Luzader, Fundamentos de dibujo en Ingeniería, Editorial CECSA.
- Jensen C.H. Dibujo y Diseño de Ingeniería, Editorial Mc. Graw Hill.
- Morpin Poblet, José, Sistemas CAD/CAM/CAE, Diseño y Fabricación por Computador, Ed. Marcombo.
- Mc Mahon, Chris; Browne, Jimmie, CAD/CAM: Principles, Practice and Manufacturing Management, Ed. Addison-Wesley.



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Secretaría Académica, de Investigación e Innovación

Dirección de Docencia e Innovación Educativa