



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Integración de Sistemas Productivos Avanzados
Clave de la asignatura:	AMF-2505
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería Industrial

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura, forma en el estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial, la capacidad de gestión de procesos productivos de manera sustentable, aplica tecnologías para optimizar sistemas productivos, crea y mejora productos de alto valor agregado bajo los principios de productividad y competitividad.

La importancia de la Integración de Sistemas Productivos Avanzados por Computadora radica en que debido al alto grado de avance de la tecnología computacional y de informática en los últimos años es vital para que la eficiencia, productividad y calidad en los sistemas de manufactura que deben tener las organizaciones competitivas en el ámbito nacional e internacional a través de la creación de nuevos conceptos y metodologías para la realización de los procesos de manufactura.

Consiste en identificar los diferentes sistemas de producción, formas de trabajo y en la actualización de métodos que conforman el funcionamiento de los sistemas productivos aplicados en la industria. Desarrollar programas de cambio en las organizaciones hacia la generación de productos y servicios capaces de competir a nivel mundial.

Se relaciona con las asignaturas de Manufactura Esbelta, Automatización y Robótica, Sistemas de Control Numérico, Diseño de elementos mecánicos, Dibujo Industrial.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos





Intención didáctica

El primer tema involucra lo relativo a la evolución de la Manufactura digital, la importancia, se realiza un análisis del sector industrial de la región, asimismo, se describen los componentes clave de la industria 4.0 para evaluar su implementación en entornos industriales modernos.

En el segundo tema se analizan las componentes que forman un sistema integrado por computadora, al igual que sus ventajas y limitaciones, así como la fundamentación de sus partes, se detallan los requerimientos necesarios para la base de datos del CIM.

El tercer tema proporciona al alumno los elementos genéricos del software especializado de simulación para implementar el modelo en computadora, operarlo y analizar los resultados obtenidos. Así mismo se prepara, programa y opera una Celda de Manufactura Flexible con una debida planeación de las condiciones necesarias y control de producción utilizando como herramienta del software especializado para optimizar los procesos productivos de la empresa.

En el cuarto tema se analiza la planeación y control de sistemas de manufactura, mediante tecnologías como SCADA y MES y scheduling para sistemas críticos y planeación agregada de sistemas flexibles, además se monitorea los KPI's en entornos de manufactura avanzada.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Irapuato, del 13 al 16 de noviembre de 2012.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Tehuacán, Tláhuac I, Tláhuac II, Reynosa, Matamoros, San Luis Potosí, Celaya, Querétaro, Tijuana, Apizaco, Saltillo,	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de la Carrera





Instituto Tecnológico Superior de Lerdo
TecNM - Campus Lerdo

	Tlalnepantla, San Juan del Río, Tepic, Superior de Lerdo, Superior de Libres, Superior de Irapuato y Superior del sur de Guanajuato.	de Ingeniería en Sistemas Automotrices.
Instituto Tecnológico Superior de Lerdo, Lerdo, Enero 2013	Integrantes de H. Academia de Ingeniería Industrial	Este programa fue revisado y actualizado, por los miembros de la H. Academia de Ingeniería Industrial, para incluirlo en el módulo de especialidad 2012 de esta carrera.
Instituto Tecnológico Superior De Lerdo. Cd. Lerdo, Durango. Mayo del 2022	Academia de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Lerdo	Actualización curricular de la especialidad Manufactura Automatizada.
Instituto Tecnológico Superior De Lerdo. Cd. Lerdo, Durango. Junio del 2025	Academia de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Lerdo	Actualización curricular de la especialidad Automatización y Mejora Continua.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Diseña, implementa y optimiza sistemas integrados de manufactura avanzada mediante el uso de tecnologías emergentes, aplicando técnicas de planeación y control para mejorar la eficiencia operacional en entornos industriales modernos.





5. Competencias previas

- Conocimiento de procesos básicos de manufactura (maquinado, conformado, ensamble)
- Fundamentos de control automático y sistemas de retroalimentación
- Técnicas de simulación de sistemas
- Análisis estadístico y manejo de datos
- Planeación y control de la producción
- Manejo de software CAD para diseño industrial
- Conceptos básicos de modelado 3D y simulación
- Interpretación de planos y especificaciones técnicas
- Manejo avanzado de software especializado
- Metodología de solución de problemas de ingeniería
- Metrología y principios básicos de máquinas herramientas.
- Programa Robot IRB-140 ABB A465

6. Temario

No.	Tema	Subtemas
1	Fundamento y evolución de la manufactura digital	1.1 Introducción y Evolución de manufactura 1.2 Transición CIM Smart manufacturing 1.3 Diagnostico del sector industrial regional. 1.4 Introducción a la industria 4.0 1.4.1 Sistemas ciber físicos 1.4.2 IOT 1.4.3 Big data 1.4.4 Cloud computing
2	Estructura Básica de la Manufactura Integrada por Computadora	2.1. Componentes Básicos de un CIM (Manufactura Integrada por Computadora) 2.2. Fundamentos de Neumática. 2.3. Fundamentos de Hidráulica.





Instituto Tecnológico Superior de Lerdo
TecNM - Campus Lerdo

		2.4. Fundamentos de PLC (Controlador Lógico Programable).
3	Diseño de líneas de producción automatizadas.	3.1 Introducción de Tecnomatix 3.2 Programación de entidades, procesos de arribo, recursos, equipos, capacidades, líneas de espera, transportadores, turnos de trabajo, etc. 3.3 Condiciones iniciales para corridas de simulación. 3.4 Aplicaciones industriales
4	Técnicas para la planeación y control de sistemas de manufactura avanzada.	4.1 Sistema de control en tiempo real 4.1.1 Sistemas SCADA y MES 4.1.2 Monitoreo de KPI's (entrega inventario y eficiencia) 4.2 Sistema de control en tiempo crítico 4.2.1 características de sistemas hard real-time vs soft real-time 4.2.2 Técnicas de scheduling para sistemas críticos 4.3 Planeación agregada de sistemas flexibles





7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Fundamento y evolución de la manufactura digital	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Al finalizar este tema, el estudiante será capaz de analizar y evaluar la evolución de la manufactura digital, comprendiendo sus fundamentos teóricos y aplicaciones prácticas en el contexto de la Industria 4.0. Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar Comunicación oral y escrita Solución de problemas Toma de decisiones Trabajo en equipo Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidad de trabajar en forma autónoma	1. Comprende la evolución histórica de la manufactura mediante la creación de una línea de tiempo detallada que muestre la evolución de la manufactura desde la Revolución Industrial hasta la Industria 4.0. 2. Realiza un análisis comparativo detallado entre un sistema de manufactura tradicional y uno digitalizado, identificando ventajas, desventajas y factores críticos. 3. Analiza un caso de implementación exitosa de CIM en una empresa manufacturera, identificando componentes, beneficios y lecciones aprendidas. 4. Realizar un diagnóstico del sector manufacturero de la región, identificando el nivel de adopción de tecnologías digitales y oportunidades de mejora. 5. Crea un mapa conceptual interactivo que muestre las interrelaciones entre





Instituto Tecnológico Superior de Lerdo
TecNM - Campus Lerdo

	los pilares de la Industria 4.0 y sus aplicaciones. 6. Desarrolla una propuesta para migrar sistemas manufactureros tradicionales a plataformas en la nube, considerando costos, beneficios y riesgos. 7. Realiza un análisis estructurado sobre los beneficios y desafíos de la implementación de Smart Manufacturing en diferentes sectores industriales
2. Estructura Básica de la Manufactura Integrada por Computadora	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Especifica(s): Conoce los componentes básicos de un CIM, diseña y simula circuitos neumáticos, conoce los fundamentos del PLC. Conoce las redes de comunicación y requerimientos de base de datos para un sistema integrado de manufactura. Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar	1. Analiza y discute los elementos de manufactura avanzada CAD, CAM, Sistemas de Visión, CNC, AVG /AS/RS. 2. Realiza circuitos neumáticos en simulador. 3. Realiza control de procesos en simulador SIEMENS. 4. Realiza consultas en diferentes fuentes de las redes industriales de comunicación y requerimientos de base de datos





Instituto Tecnológico Superior de Lerdo
TecNM - Campus Lerdo

Comunicación oral y escrita Solución de problemas Toma de decisiones Trabajo en equipo Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidad de trabajar en forma autónoma Toma de decisiones Trabajo en equipo Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidad de trabajar en forma autónoma	
3. Diseño de líneas de producción automatizadas.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): Usa el software disponible para el modelado, diseño, operación y control eficiente de líneas de producción Automatizadas. Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar Comunicación oral y escrita Solución de problemas Toma de decisiones Trabajo en equipo Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	1. Realiza el planteamiento de un sistema de producción. 2. Realiza programas para el diseño de líneas de producción en plano 2D. 3. Realiza programas para el diseño de líneas de producción en plano 3D para sistemas productivos. 4. Identifica los diferentes comandos y su utilización 5. Diseña estaciones de trabajo manual con los comandos aprendidos.





Instituto Tecnológico Superior de Lerdo
TecNM - Campus Lerdo

Habilidad de trabajar en forma autónoma	6. Mediante la simulación de un proceso de manufactura considerando las variables del mismo encontrar la mejor opción del Sistema productivo. 7. Aplicar los comandos en el diseño de un proceso productivo. 8. Determinar las características de un proceso por medio de los comandos y sus gráficos por estación
4. Técnicas para la planeación y control de sistemas de manufactura avanzada.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Especifica(s): El estudiante será capaz de diseñar, implementar y optimizar sistemas de planeación y control para manufactura avanzada, utilizando tecnologías de tiempo real y tiempo crítico, así como técnicas de scheduling y planeación agregada. Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar Comunicación oral y escrita Solución de problemas Toma de decisiones Trabajo en equipo	1. Investiga y documenta aplicaciones de manufactura avanzada en 4 sectores industriales diferentes (automotriz, metal-mecánica, alimentario, industria del vestido), identificando tecnologías específicas y beneficios obtenidos. 2. Conoce la arquitectura completa de un sistema SCADA para una línea de producción, incluyendo diagramas de red, selección de hardware, configuración de software y interfaces HMI. 3. Utiliza software de simulación o plataforma académica, configura un sistema MES completo incluyendo





Instituto Tecnológico Superior de Lerdo
TecNM - Campus Lerdo

Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidad de trabajar en forma autónoma	módulos de producción, calidad, mantenimiento y trazabilidad. 4. Desarrolla un dashboard interactivo que muestre KPI's de manufactura en tiempo real, incluyendo OEE, eficiencia, inventario, calidad y productividad 5. Conoce los diferentes algoritmos de scheduling (FIFO, SPT, EDD, Johnson's Rule) para un sistema de producción con múltiples máquinas y productos.
---	---

8. Práctica(s)

Componentes del CIMS realizar corridas en el sistema de manufactura integrado por computadora del instituto.

Prácticas de maquinados simples en torno y fresa.

Prácticas de generación de programas para robot con trayectorias simples y considerando señales de i/o con PLC'S y maquinas CNC.

Prácticas de programación básica de circuitos neumáticos.

Práctica de seguimiento manual de los códigos de los materiales en cada estación y simulando el proceso.

Prácticas de integración de la celda de manufactura flexible en software disponible

Práctica Dashboard KPI's, crear dashboard interactivo para diferentes sectores industriales (Excel, power BI, Google sheets)





9. Proyecto de asignatura

Diseñar y simular un sistema de manufactura inteligente que integre tecnologías de Industria 4.0 para optimizar una línea de producción automatizada, implementando control en tiempo real y monitoreo de KPIs.





10. Evaluación por competencias

La evaluación ha de ser diagnóstica, formativa y sumativa, de forma continua, por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje utilizando:

- Listas de cotejo en trabajos de investigación
- Rúbricas para la evaluación de las prácticas.
- Rubricas para las actividades de aprendizaje
- Portafolio de evidencias.
- Proyecto de asignatura.
- Preguntas dirigidas durante el desarrollo del tema.
- Exámenes escritos.
- Autoevaluación
- Ficha de Observación

11. Fuentes de información

Groover, M. P. (s.f.). Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing. Prentice Hall.

Martínez Aguiló, J. (2019). Industria 4.0: la transformación digital en la industria. Editorial UOC.

Piedrafita Moreno, R. (s.f.). Ingeniería de la automatización industrial. Alfaomega.

Rodríguez Penín, A. (2008). Sistemas SCADA (2ª ed.). Marcombo.

Sipper, D., & Bulfin, R. L., Jr. (1988). Planeación y control de la producción (2ª ed.). McGraw-Hill Interamericana.

Apoyos en Internet:

Füquene Retamoso, C. (2009). Evolución de un sistema de manufactura flexible (FMS) a un sistema de manufactura integrada por computador (CIM) [Tesis de grado, Pontificia Universidad Javeriana]. <https://elibro.net/es/lc/itslerdo/titulos/5303>

Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J. (2013). Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0. Acatech. <https://www.industry40today.com/>

Ortiz Clavijo, L. F., Fernández Ledesma, J. D., & Cadavid Nieto, S. (2018). Computación en la nube: estudio de herramientas orientadas a la industria 4.0. Lámpsakos, (20), 68-75. Universidad Católica Luis Amigó. <https://relibro.net/es/lc/itslerdo/titulos/127001>





Instituto Tecnológico Superior de Lerdo
TecNM - Campus Lerdo

Velasco Sánchez, J. (2012). Gestión de la producción en la empresa: planificación, programación y control. Difusora Larousse - Ediciones Pirámide.
<https://elibro.net/es/lc/itslerdo/titulos/49057>

