



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Mecatrónica para manufactura
Clave de la asignatura:	MCQ-2305
SATCA¹:	1-2-3
Carrera:	Ingeniería Electrónica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura da al estudiante la oportunidad de poner en práctica la aplicación de conocimientos de electrónica, control y programación en sistemas orientados a la automatización de procesos, integrando todo esto a nuevos conocimientos relacionados con mecanismos y conceptos de manufactura, los cuales también se imparten en este curso.

En muchas ocasiones las soluciones a los problemas que surgen durante la manufactura de un producto involucran tecnología mecatrónica para cumplir no solo con cantidades de producción (automatización clásica o nivel de fábrica), sino también para mejorar la calidad, así que esta asignatura considera la importancia de este tema e incluye sus conceptos como parte de los sistemas mecatrónicos que se estudian aquí.

Las principales aportaciones que esta asignatura brinda al perfil profesional son:

- Agregar conceptos de tipo industrial a los conocimientos técnicos del Ing. Electrónico.
- Desarrollar habilidades para identificar la tecnología a utilizar de acuerdo al sistema de producción en el caso específico y nivel de automatización deseado.
- Analizar mecanismos que integran componentes electrónicos y de control por computadora.
- Diseñar sistemas mecatrónicos para la automatización de procesos en la industria.

Intención didáctica

Este programa de estudios organiza el temario de la asignatura en tres unidades, iniciando, en la unidad uno, con los conceptos generales de mecatrónica y repasando las áreas que la definen.

La segunda unidad introduce conceptos de Sistemas de Producción, Automatización y Operaciones de Manufactura. Además se abordan las funciones elementales y avanzadas de los elementos que componen a un sistema automatizado.

Finalmente, en la tercera unidad se introducen nuevos conocimientos sobre sistemas mecánicos, se integran conocimientos previos de electrónica y se desarrollan actividades prácticas que muestran el funcionamiento completo de un sistema formado por mecanismos, circuitos electrónicos, teoría de control y programación.

Es una asignatura donde el alumno deberá tomar un rol activo en cada unidad de aprendizaje que le permita conocer el contexto de la mecatrónica utilizada con fines de la manufactura de productos.



3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato, mayo de 2023.	Docentes de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato.	Reunión para la revisión curricular de la carrera de Ingeniería Electrónica.

4. Logro formativo a desarrollar en la asignatura

Saberes, habilidades y destrezas de la asignatura

El estudiante conocerá el contexto de la mecatrónica aplicada al manejo de materiales, a la manufactura de productos y su uso en procesos industriales. Para ello se pueden particularizar las siguientes competencias:

- Conocer los conceptos de Sistemas de Producción, Automatización y Operaciones de Manufactura.
- Comprender que la automatización que se puede lograr con mecatrónica se puede dar en diferentes niveles, desde la fabricación, pasando por la supervisión y pruebas de calidad, hasta el nivel de empresa con los sistemas de soporte para la manufactura.
- Analizar mecanismos existentes en la industria que integran componentes electrónicos y de control por computadora.
- Diseñar e implementar sistemas mecatrónicos para la automatización de procesos en la industria, considerando no solo las características de la(s) variable(s) a controlar, sino también los requerimientos del sistema de producción.

5. Saberes, habilidades y destrezas previas

- Conocer la terminología, sensores, controladores y actuadores propios de la instrumentación industrial.
- Desarrollar circuitos electrónicos de acondicionamiento de señales y circuitos de potencia para poder aplicarlos en la instalación de sensores y control de motores (y otros actuadores).
- Saber programar dispositivos de control en algún lenguaje de alto nivel.



6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a la mecatrónica	1.1. Qué es la mecatrónica? 1.2. Ejemplos de aplicación en campos diversos. 1.3. Casos específicos de la mecatrónica dedicada a los procesos de manufactura.
2.	Automatización y manufactura	2.1. ¿Cómo se organiza la producción? 2.2. Principio americano de automatización. 2.3. Funciones básicas de un sistema automático. 2.4. Niveles de automatización. 2.5. Automatización de las operaciones de producción.
3.	Tecnología mecatrónica en operaciones de manufactura	3.1. Elementos fundamentales de un sistema mecatrónico para manufactura. 3.2. Componentes mecánicos de un sistema mecatrónico. 3.3. Integración de componentes electrónicos, de control y de cómputo sobre sistemas mecánicos. 3.4. Desarrollo y análisis de sistemas mecatrónicos para procesos de manufactura.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Tema 1. Introducción a la mecatrónica.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): <ul style="list-style-type: none"> Entender a la mecatrónica como la unión de los sistemas electrónicos, de control, de 	<ul style="list-style-type: none"> Identificar y comparar las áreas de conocimiento que integran la mecatrónica.



<p>cómputo y mecánicos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas). • Trabajo en equipo. • Habilidades de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar casos de estudio para identificar aplicaciones de la mecatrónica en diferentes campos. • Analizar casos de estudio para identificar aplicaciones de la mecatrónica en procesos industriales con fines de la manufactura de productos.
---	---

Tema 2. Automatización y manufactura

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los conceptos de sistemas de producción y automatización • Aplicar conocimientos de mecatrónica en operaciones de manufactura. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas). • Trabajo en equipo. • Habilidades de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar y comparar las características los sistemas de producción. • Analizar casos de estudio para identificar los bloques de instalaciones y sistemas de soporte para la manufactura. • Estudiar el ciclo de actividades información-procesamiento (funciones de negocio, diseño, planeación y control) para determinar la utilidad de los sistemas de soporte para la manufactura y su posibilidad de implementarlos con ayuda de la mecatrónica. • Identificar los tipos de automatización en términos de la cantidad de producción y la variación de productos. • Identificar las diferentes funciones básicas de un sistema automatizado para manufactura. • Comprender el principio USA como un método útil para lograr automatización con mecatrónica. • Analizar casos de estudio con



	diferentes procesos de producción, para aplicar los conocimientos adquiridos en la unidad.
Tema 3. Tecnología mecatrónica en operaciones de manufactura.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Conocer las funciones elementales y avanzadas de los elementos que componen a un sistema automatizado con mecatrónica. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas. Capacidad de aprender. Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones. Habilidad para trabajar en forma autónoma. 	<ul style="list-style-type: none"> Buscar y seleccionar información de los diferentes elementos que componen un sistema automatizado. Introducir al estudiante a la tecnología en manejo de materiales, control automático, sistemas de manufactura, sistemas de control de calidad y sistemas de soporte para la manufactura. Estudiar y practicar los movimientos en cadenas cinemáticas, levas, engranes, etc. Así como también las características de diferentes rodamientos y componentes mecánicos. Diseñar e Instalar en forma práctica circuitos electrónicos de acondicionamiento y de control sobre mecanismos simples. Analizar y/o controlar por computadora mecanismos simples. Integrar de forma práctica aplicaciones con componentes mecánicos y electrónicos, controlados por computadora.

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> Estudio de las diferencias entre fuentes de energía y controladores de diversos sistemas mecatrónicos existentes en laboratorio. Caracterización y comprobación de los modelos matemáticos de trenes de engranes. Caracterización posición del apuntador vs ángulo de giro de 3 levas



representativas de formas básicas.

- Desarrollo de drivers de motores de CD y motores de pasos.
- Desarrollo de un controlador de servomotor.
- Acoplamiento de un motor a un mecanismo simple.
- Control de motores de CD, de pasos y servomotor por computadora.
- Desarrollo de sistemas mecatrónicos con control de movimiento traslacional, giratorio y mixto.
- Desarrollo de instrumentos virtuales que adquieran, procesen, controlen y presenten información asociada a un sistema mecatrónico relacionado con procesos industriales.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que determine 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.



El proyecto de esta asignatura es: Desarrollo de un sistema mecatrónico completo aplicado a la automatización de un proceso industrial, usando elementos mecánicos, electrónicos, de control y una computadora PC o al menos una tarjeta de desarrollo tipo Arduino o similar.

10. Evaluación por competencias

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

- Actividades que permitan la evaluación de conocimientos: cuestionarios, exámenes escritos, exámenes orales, entre otros.
- Actividades que permitan la evaluación de habilidades: Evaluar ejercicios, prácticas, proyectos de desarrollo tecnológico, proyectos de investigación, proyectos a través de la triple hélice, entre otras.
- Actividades que permitan la evaluación de actitudes: participación en clase, entrega puntual de sus asignaciones, puntualidad y asistencia, orden en el grupo, entre otras.
- Utilizar diferentes instrumentos de evaluación y sus respectivas rúbricas, para poder evaluar ampliamente y continuamente los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales.
- Narrativa individual de las conclusiones y visión personal de la experiencia del proyecto desarrollado.
- Actividades prácticas y redacción de reportes de laboratorio.

11. Fuentes de información

Groover. Automation, Production Systems and CIM, 2001.
LabVIEW Sistema de Desarrollo Profesional (para demos audiovisuales)
Módulo LabVIEW Control Design and Simulation (para demos audiovisuales)
Módulo NI Vision Development (para demos audiovisuales)
NI Vision Builder for Automation Inspection (para demos audiovisuales)
LabVIEW Report Generation Toolkit para Microsoft Office (para demos audiovisuales)
LabVIEW Internet toolkit (para demos audiovisuales)
Módulo LabVIEW DSC (Datalogging and Supervisory Control). (para demos audiovisuales)