



UNIVERSIDAD DE SONORA
Unidad Regional Centro
División de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Industrial
LICENCIATURA INGENIERÍA EN MECATRÓNICA

Nombre de la Asignatura: DISEÑO DE SISTEMAS ELECTROMECÁNICOS ASISTIDOS POR COMPUTADORA

Clave:	Créditos: 8	Horas totales: 80	Horas Teoría: 1	Horas Práctica: 4	Horas Semana: 5
---------------	-----------------------	-----------------------------	---------------------------	-----------------------------	---------------------------

Modalidad: Presencial **Eje de formación:** Especializante

Elaborado por: DR. VÍCTOR MANUEL HERRERA JIMÉNEZ

Antecedente: **Consecuente:**

Carácter: Optativa **Departamento de Servicio:** Ingeniería industrial

Propósito:

La asignatura pertenece al eje especializante y es de carácter optativa. El principal propósito es proporcionar a los estudiantes los aspectos fundamentales y básicos para modelar y analizar mecanismos y manipuladores mecánicos que incluyan entre sus componentes: motores actuadores sensores y semiconductores. La tarea incluye simular con software un sistema con estos componentes.

I. Contextualización

Introducción:

La asignatura diseño de elementos electromecánicos asistido por computadora pretende dar al alumno una visión global y unificadora de los sistemas electromecánicos, haciendo hincapié en dos partes bien diferenciadas: motores eléctricos y variadores de frecuencia, y por otro lado neumática y electro-neumática industrial. A lo largo del curso se plantean problemas de diseño y cálculo simples en las lecciones de teoría, para después en las clases prácticas abordar problemas o proyectos reales en el campo industrial utilizando un software conveniente. Por consiguiente, la asignatura trata todos estos aspectos de una forma global, con el fin de enseñar cómo afrontar el diseño y desarrollo de un proyecto completo dentro del campo de la electromecánica.

Las unidades didácticas del curso son:

La Unidad didáctica I trata sobre motores eléctricos y robótica. La unidad trata de que el alumno adquiera conocimiento de la tecnología de robots, componentes que forman un robot y el papel de los motores como componente importante de un manipulador mecánico industrial.

En la Unidad didáctica II se presentan semiconductores actuadores y sensores. En esta unidad el alumno estudia los semiconductores y su aplicación en diodos, transistores y MOSFET. De igual manera se aborda el tema de los servomotores, actuadores y los sensores, que son dispositivos fundamentales para el diseño y construcción de sistemas electromecánicos y manipuladores.

En la Unidad didáctica III se presenta la neumática y la electro neumática con el propósito de que los alumnos obtengan en forma bien definida los elementos de trabajo de un sistema neumático y electro-neumático: mando, distribución, válvulas de regulación y control, sensores y detectores.

En la Unidad didáctica VI trata de aplicar software para el estudio de la integración de un diseño electromecánico. El propósito es que el alumno aprenda a aplicar el método de elemento finito (FEM) para solución problemas mecánicos y eléctricos, donde se involucran esfuerzos, deformaciones, transferencia de calor y movimientos, así como dar solución de problemas de circuitos electromagnéticos.

En la unidad didáctica V se efectúan practicas relativas al diseño electromecánico, además de las prácticas de laboratorio real, la idea es que el alumno pueda experimentar de una manera virtual con un sistema real y poder realizar un aprendizaje constructivo a través del cambio de parámetros del sistema simulado.

Perfil del(los) instructor(es):

Poseer Licenciatura en Ingeniería en Mecatrónica.
Preferentemente con grado académico de maestría o especialidad.
Con experiencia docente y desarrollo profesional comprobada cuando menos de dos años en el campo de la materia.

II. Competencias a lograr

Competencias genéricas a desarrollar:

- **Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.** Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.
- **Trabajo colaborativo.** Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.
- **Capacidad para la toma de decisiones.** Evalúa y sopesa información importante para identificar los aspectos relevantes. Define la prioridad para la solución del problema en términos de impacto y urgencia.
- **Capacidad para realizar investigación básica y aplicada.** Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.
- **Competencia Digital.** Aplica herramientas digitales para el pensamiento reflexivo, la creatividad y la innovación.

Competencias específicas:

- CAPACIDAD PARA DISEÑAR Y GESTIONAR, PRODUCTOS Y PROCESOS MECATRÓNICOS.
 - Tener conocimiento de software para el diseño de componentes electromecánicos, así como calcular variables y parámetros de funcionamiento
- CAPACIDAD PARA APLICAR LA MANUFACTURA COMPUTARIZADA PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MECANISMOS Y COMPONENTES MECATRÓNICOS
 - Proporcionar los conocimientos necesarios para el análisis de elementos electro-mecánicos con el uso del método de elemento finito, todo con objeto de lograr agilizar el análisis y optimización de los diseños mediante software que aplican el análisis de elemento finito, pero extendido a estudio de variables físicas. Ilustrar los conceptos fundamentales de programas como CAD/CAE/CAM, y los diferentes softwares existentes en la actualidad.
- HABILIDAD PARA UTILIZAR HERRAMIENTAS DE TECNOLOGÍA EN INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES PARA EL DIBUJO, DISEÑO, MANUFACTURA E INGENIERÍA ASISTIDOS POR COMPUTADORA
 - Utilizar software comercial para el diseño de partes y componentes electromecánicas

Objetivo General:

Conocer los elementos de trabajo de un sistema neumático y electro-neumático: mando, distribución, válvulas de regulación y control, sensores, servomotores actuadores y detectores. Asimismo, ser capaces de diseñar con software apropiado un sistema neumático y/o electro-neumático industrial con sus respectivas características de seguridad.

Objetivos Específicos:

1. Conocer los principios de funcionamiento de los motores eléctricos de corriente alterna y corriente continua y su rol en un robot.
2. Estudiar la función de un semiconductor, actuador, sensor y controlador en un mecanismo.
3. Conocer los principios de funcionamiento de los sistemas neumáticos y electro-neumáticos industriales.
4. Aprender a aplicar el método de elemento finito para solución problemas de la integración de componentes en sistemas mecánicos y eléctricos.
5. Efectuar prácticas de sistemas con motores, y parte neumáticas utilizando software de simulación.

Unidades Didácticas:

Unidad Didáctica I – MOTORES ELÉCTRICOS Y ROBÓTICA.

Unidad Didáctica II – SEMICONDUCTORES, ACTUADORES Y SENSORES

Unidad Didáctica III – SISTEMAS ELECTRONEUMÁTICOS

Unidad Didáctica IV – DISEÑO ELECTROMECAÑICOS CON FEM

Unidad Didáctica V – PRÁCTICAS

III. Didáctica del programa

Unidades Didácticas:**Unidad didáctica I. Motores eléctricos y robótica.**

En la unidad I, el alumno conoce el impacto de la robótica como área científica y tecnológica indispensable para crecimiento de la mecatrónica y automatización, por tanto, el impacto que tiene en la economía de una sociedad dinámica. La unidad hace que el alumno adquiera habilidad para el conocimiento intrínseco de tecnología de robots, así como de los componentes que forman un robot y el papel de los motores como componente importante de un manipulador mecánicos industrial.

- Fundamentos de cálculo y electromagnetismo
- Sistemas electromecánicos
- Máquina eléctrica generalizada/rotativa. Tipos de máquinas eléctricas
- Tipos: asíncrono, síncrono, corriente continua
- Motores de corriente continua
- Motores de inducción (máquinas asíncronas)
- Motor trifásico
- Manipuladores industriales

Unidad didáctica II. Semiconductores, actuadores y sensores

En la unidad II, el alumno estudia los semiconductores y su aplicación en diodos, transistores y MOSFET, los servomotores, actuadores y los sensores, que son dispositivos fundamentales para el diseño y construcción de sistemas electromecánicos y manipuladores.

- Fuentes de voltaje
- Diodos
- Transistores
- MOSFET
- Opto acopladores
- Rectificadores
- Inversores
- Convertidores dc –dc
- OPAMS
- Actuadores neumáticos
- Actuadores lineales
- Servomotores
- Acelerómetros
- Encoders
- Sensores de poder.

Unidad didáctica III. Neumática y electro neumática.

En la unidad II, el alumno estudia y conoce los principios de funcionamiento de los sistemas neumáticos y electro-neumáticos industriales. De igual manera se trata de que los alumnos obtengan de forma bien definida los elementos de trabajo de un sistema neumático y electro-neumático: mando, distribución, válvulas de regulación y control, sensores y detectores.

- Instalación industrial para aire comprimido
- Elementos de trabajo. Actuadores neumáticos
- Elementos de mando y distribución
- Válvulas distribuidoras. Electroválvulas
- Válvulas de regulación, control y bloqueo
- Sensores y detectores en circuito neumático
- Detectores de contacto
- Detectores sin contacto
- Diseño de circuitos. Control mediante un PLC
- Seguridad en aplicaciones neumáticas.

Unidad de didáctica IV. Diseño electromecánico con computadora

En la unidad III, el alumno aprende a aplicar el método de elemento finito para solución problemas mecánicos y eléctricos, donde se involucran esfuerzos, deformaciones, transferencia de calor y movimientos, así como dar solución de problemas de circuitos eléctricos y magnéticos, tanto de corriente directa como alterna. Asimismo, se busca que el alumno pueda hacer diseño con software comercial para rediseñar, analizar, simular y optimizar

componentes mecánicos y eléctricos para obtener con otra herramienta más en la toma de decisiones en cuanto a diseño de piezas o ensambles electromecánicos.

- análisis por FEM (Método del elemento finito)
- Conceptos básicos de modelado
- Conceptos básicos de elemento finito
- El método del elemento finito
- Software para FEA (Análisis por elementos finitos)
- Modelado de superficies
- Modelado de sólidos
- Modelado de elementos y sistemas electromecánicos

Unidad didáctica V. Prácticas

En La unidad V, el alumno efectúa un conjunto de estudios prácticos para aplicar el modelado de sistemas electromecánicos reales y a través de la simulación por computadora. Mediante el uso de laboratorios virtuales, se podrán mostrar ejemplos de sistemas reales simulados. De esta manera el alumno podrá experimentar de una manera virtual con un sistema real y poder realizar un aprendizaje constructivo a través del cambio de parámetros del sistema simulado.

- Programación de una maqueta marca FESTO donde existen componentes eléctricos, neumáticos y mecánicos
- Identificación de componentes de la maqueta (sensores y actuadores)
- Desarrollo de los esquemas eléctrico-neumáticos
- Programación del PLC conectado a la maqueta
- Problemas de diseño de máquinas
- Consideraciones de diseño y parámetros a ajustar de la máquina
- Desarrollo de los esquemas eléctricos de potencia y maniobra de la máquina
- Configuración del variador de frecuencia.

Criterios de desempeño

1. Participación activa en clase.
2. Ser puntuales.
3. Asistencia. Es muy importante. Tomar en cuenta el Reglamento Escolar.
4. Cumplir cabal y puntualmente con todas las actividades y trabajos.
5. Hacer los exámenes en las fechas programadas.
6. Trabajar en equipo.
7. Realizar prácticas de laboratorio programadas

Experiencias de Enseñanza / procesos y objetos de aprendizaje requeridos

1. Exposición del maestro de conceptos teóricos.
2. Exposición de alumnos de aplicaciones industriales.
3. Actividades en el laboratorio de Mecatrónica.

Experiencias de aprendizaje.

1. Investigación de artículos en revistas de ciencia y tecnología.
2. Exposición de proyectos.
3. Simulación virtual de sistemas.
4. Relación con robótica y actuadores.

Recursos didácticos y tecnológicos (material de apoyo):

1. Laptop del instructor.
2. Cañón.
3. Pintarrón
4. Conexión a internet.
5. Software MATLAB.
6. Prototipos didácticos del laboratorio de Mecatrónica.
7. Software SOLIDWORKS.

Bibliografía	Básica/ Complementaria
N Mohan y TM Undeland. (2017). Power electronics: converters, applications, and design. USA: Edit. John Wiley & Sons.	Básica
Palm W. (2013). System Dynamics. USA: Edit. McGraw-Hill Education.	Básica
Ramin S. Esfandiari. (2014). Modeling and Analysis of Dynamic Systems. USA: Edit. CRC Press.	Básica
Dingyü Xue. (2013). System Simulation Techniques with MATLAB and Simulink. USA: Edit. Wiley.	Básica

IV. Evaluación Formativa de las Competencias

#	Tipo (C,H, A)	Evidencias a evaluar	Criterios de evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación	Ponderación %
1	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a las unidades I y II	Examen escrito	20 %
2	C,H, A	Exposiciones de proyectos	Se evaluará la capacidad, habilidades y actitudes en relación a trabajo en equipo, lectura y análisis de proyectos, exposición, organización de ideas.	Diseño, debate, organización y presentación de proyectos	20 %
3	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a unidad III	Examen escrito	20 %
4	H, A	Prácticas de laboratorio	Se evaluarán los conocimientos, habilidades y actitudes en la realización de prácticas de laboratorio	Evidencias de práctica de laboratorio	20 %
5	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a las unidades IV y V	Examen escrito	10 %
6	H, A	Participación activa en clase	Se evaluarán las habilidades de comunicación, organización y actitudes de trabajo y compromiso del alumno	Participación en clases y asistencia	10 %
				Total	100 %

C: Conocimientos H: Habilidades A: Actitudes