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

Nombre de la Asignatura: MODELACIÓN MECÁNICA					
Clave: 4646	**Créditos:** 6	**Horas totales:** 80	**Horas Teoría:** 1	**Horas Práctica:** 2	**Horas Semana:** 5
Modalidad: Presencial			**Eje de formación:** Profesionalizante		
Elaborado por: DR. VÍCTOR MANUEL HERRERA JIMÉNEZ, DR. CARLOS FIGUEROA NAVARRO					
Antecedente: Mecanismos			**Consecuente:** Método de Elementos Finitos		
Carácter: Obligatoria			**Departamento de Servicio**: Ingeniería Industrial		

Propósito:

Elaborar y simular experimentalmente de manera virtual partes que integren un mecanismo de aplicación y de uso común en la tecnología industrial y llevar a cabo estudios de movimiento que justifique, calcule y determine el desempeño de equipo. Efectuar estudios cinemáticos para calcular fuerzas, posición velocidad trabajo de las componentes de un sistema mecánico. Planear y representar con un software la simulación de un mecanismo.

I. Contextualización

Introducción:

Esta asignatura se incluye en el plan de estudios para que los estudiantes inician su estudio en el diseño en Ingeniería en Mecatrónica. El enfoque es poder efectuar la combinación del desarrollo fundamental de conceptos mecánicos con la especificación práctica y experimental de componentes. Los objetivos del curso son: cubrir los conceptos básicos del diseño de máquinas, incluyendo el proceso de diseño, la ingeniería mecánica, de materiales, la prevención de fallas bajo carga estática y variable, así como también las características de los principales tipos de elementos mecánicos. La idea es ofrecer un enfoque práctico sobre el tema a través de una gran variedad de aplicaciones reales y ejemplos. Otro aspecto es estimular al alumno para que vincule el diseño con el análisis. Por último, se trata de incentivar al alumno para que relacione los conceptos fundamentales con la especificación de componentes prácticos.

Es una asignatura obligatoria dentro del programa de Ingeniería en Mecatrónica que tradicionalmente se cursa como integrador de las materias de Dibujo Mecánico y Mecanismos, y va dirigido a cursos posteriores donde se requiere interés especial, y se busca diseñar formas de piezas o partes que integren un mecanismo o máquina, que deba realizar un trabajo en específico.

En esta materia se cubre los principios y conocimientos para que el alumno pueda diseñar un mecanismo o partes e incluir en las mismas las características dimensionales y tolerancias que correspondan para el buen funcionamiento de la máquina o mecanismo.

Parte medular del curso es el programa Solidworks, que es un software CAD (diseño asistido por computadora) para modelado mecánico en 3D, el programa permite modelar piezas y conjuntos y extraer de ellos tanto planos

técnicos como otro tipo de información necesaria para la producción. Es un programa que funciona con base en las nuevas técnicas de modelado con sistemas CAD. Las principales características que hacen de Solidworks una herramienta eficaz, es su capacidad de ser asociativo, variacional y paramétrico en sus aplicaciones, además, utiliza el gestor de diseño (feature manager) que facilita la modificación rápida de operaciones tridimensionales y de croquis de operación, sin tener que rehacer los diseños ya plasmados en el resto de sus documentos asociados. Junto con las herramientas de diseño de pieza, ensamblajes y dibujo, Solidworks incluye: herramientas de presentación, de análisis y simulación, que hacen de programa un estándar de diseño mecánico. El curso busca que el alumno tenga la habilidad y conocimientos para elaborar diseños de piezas mecánicas que formen un mecanismo, por tanto, el Solidworks es una herramienta de utilidad para el desarrollo profesional del Ingeniero en Mecatrónica. Las unidades didácticas se muestran a continuación: En la unidad didáctica I se hace una introducción al diseño en ingeniería, se presenta en esta unidad un panorama general y una explicación del diseño mecánico en la industria. Se mencionan los nuevos métodos virtuales mediante técnicas computacionales. Se explica que el Solidworks es una solución de diseño tridimensional que integra un gran número de funciones para facilitar el modelado piezas, crear grandes ensamblajes, generar planos y otras funcionalidades que le permiten validar, gestionar y comunicar proyectos de forma rápida, precisa y fiable. En la unidad didáctica II trata sobre herramientas de diseño para simetrías y matrices. En esta parte del curso de estudian las ventajas que ofrecen los principales comandos del software Solidworks. La operación Matriz repite las operaciones seleccionadas en una matriz basándose en una operación a repetir. Se puede crear una matriz lineal, una matriz circular, una matriz conducida por curva o un patrón de rayado, o bien utilizar puntos de croquis o coordenadas de tabla para crear la matriz. La operación Simetría copia las operaciones seleccionadas o todas las operaciones y crea una simetría de las mismas sobre las caras o planos seleccionados. En la unidad didáctica III se hacen proyectos de mayor complejidad que conlleva ensambles de varias piezas. Se puede crear una nueva pieza en el contexto de un ensamblaje, de esta manera, se puede utilizar la geometría de otros componentes del ensamblaje mientras se diseña la pieza. También se puede crear un nuevo ensamblaje en el contexto de otro ensamblaje. Antes de crear nuevos componentes en ese contexto se puede especificar el comportamiento predeterminado. En la unidad didacta IV, incluye un análisis físico-dinámico virtual de mecanismos usando los comandos que ejecutan simulaciones de piezas sujetas a diferentes acciones como esfuerzos y cargas. Por ejemplo, se puede configurar entornos virtuales del mundo real para probar los diseños de los productos antes de fabricarlos. Asimismo, se puede realizar pruebas con una amplia variedad de parámetros durabilidad, respuesta dinámica y estática, movimiento del ensamblaje, transferencia de calor, dinámica de fluidos y moldeo de plásticos por inyección durante el proceso de diseño. En la unidad didacta V se concluye el curso con la elaboración de proyecto integral mediante la ejecución de planos con la simbología apropiada. La idea es que el alumno diseñe un proyecto de la mecatrónica de tarea específica y de aplicación industrial, orientada a comprobar funcionalidad técnica del producto.	
Perfil del(los) instructor(es):	Poseer Licenciatura en Ingeniería en Mecatrónica o Ingeniería Mecánica. 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.
  - Utilizar las herramientas de software para el análisis y evaluación de elementos de máquinas y estructuras.
- CAPACIDAD PARA MODELAR SISTEMAS FÍSICOS Y CREAR PROTOTIPOS QUE LO CONCEPTUALICEN.
  - Usar el software pertinente para el desarrollo virtual de un modelo físico y geométrico específico.
- HABILIDAD PARA UTILIZAR HERRAMIENTAS DE TECNOLOGÍA EN INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES PARA EL DIBUJO, DISEÑO, MANUFACTURA E INGENIERÍA ASISTIDA POR COMPUTADORAL.
  - Ilustrar, a través de prácticas utilizando un software especializado, dibujos en dos o tres dimensiones en donde estén involucrados elementos mecánicos y eléctricos.
- HABILIDAD PARA DISEÑAR EQUIPO Y/O MAQUINARIA PARA IMPLEMENTACION INDUSTRIAL
- Generar mediante software componentes mecánicos y estructurales para ser ensamblados y dibujados lo que permite construir mecanismos probados mediante simulación virtual.

Objetivo General:

Aplicar los principios y normas establecidas para expresión, interpretación, diseño y evaluación de proyectos de maquinaria. Asimismo, mediante software comercial hacer análisis experimental de manera virtual de mecanismos y componentes, que verifiquen de manera computacional el funcionamiento, eficiencia, fallos, fatiga, costos y otros aspectos relevantes en la ingeniería mecánica y eléctrica.

Objetivos Específicos:

1. Conocer las diversas nociones y enfoques fundamentales del diseño utilizando software seleccionado.
2. Realizar operaciones donde la pieza requiera operaciones idénticas.
3. Realizar ensambles de partes que integren un mecanismo.
4. Analizar, modificar y evaluar el funcionamiento del ensamble de los elementos del mecanismo.
5. Adquirir el conocimiento para suministrar información e instrucciones para la fabricación y construcción de máquinas o estructuras, considerando la fabricación de partes y las especificaciones apropiadas para el montaje e instalación.

Unidades Didácticas:

Unidad Didáctica I - INTRODUCCIÓN AL DISEÑO EN INGENIERÍA.
Unidad Didáctica II - HERRAMIENTAS DE DISEÑO PARA SIMETRÍAS Y MATRICES.
Unidad Didáctica III – ENSAMBLES.
Unidad Didacta IV - ANÁLISIS FÍSICO-DINÁMICO VIRTUAL DE MECANISMOS.
Unidad Didacta V - ELABORACIÓN DE PLANOS.

III. Didáctica del programa

Unidades Didácticas:

Unidad didáctica I. Introducción al diseño en ingeniería
En esta unidad se busca tener la capacidad de generar diseños de partes virtualmente y especificar la importancia del diseño en los procesos de producción. Se explica como el Solidworks es una solución de diseño tridimensional que integra un gran número de funciones para facilitar el modelado piezas, crear grandes ensamblajes, generar planos y otras funcionalidades que permiten validar proyectos.

- Introducción al diseño en ingeniería.
- Introducción al dibujo mecánico mediante Software.
- Crear y establecer relaciones en croquis de dibujo.
- Extraer salientes para crear sólidos.
- Operaciones en revolución.
- Proceso de elección del croquis más adecuado.
- Modificar dimensiones para cambiar un dibujo.
- Planos de geometría de referencias.
- Cortes, redondeos y ángulos de salida.

Unidad didáctica II. Herramientas de diseño para simetrías y matrices.
La unidad trata de adquirir el conocimiento para manipular operaciones de diseño con el software solidwork, mostrando las ventajas que faciliten el diseño de partes o piezas. Se puede crear una matriz lineal, una matriz circular, una matriz conducida por curva. La operación Simetría copia las operaciones seleccionadas o todas las operaciones y crea una simetría de las mismas sobre los planos seleccionados.

- Simetría de la pieza.
- Matrices para generación de geometría lineal, circular y puntos.
- Operaciones para el vaciado de una pieza.

Unidad didáctica III. Ensambles
La unidad trata sobre cómo integrar partes o piezas para armar un mecanismo con alguna función o tarea específica. Se muestran las cualidades del Solidworks en esta tarea. La idea es crear piezas considerando su futuro ensamblaje y otras configuraciones complejas.

- Ensambles y sus relaciones de posición.
- Propiedades físicas de las piezas.

Unidad didáctica IV. Análisis físico-dinámico virtual de mecanismos.

La unidad tiene como fin conocer y aplicar las herramientas virtuales para evaluar mediante software Solidworks, seleccionando el funcionamiento de mecanismos o máquinas. Se puede realizar pruebas con una amplia variedad de parámetros durabilidad, respuesta dinámica y estática, movimiento del ensamblaje, transferencia de calor, dinámica de fluidos y moldeo de plásticos por inyección durante el proceso de diseño.

- Detección de colisiones y detección física de piezas.
- Análisis de movimiento.
- Obtención de torques, aceleraciones y velocidades de desplazamiento utilizando software seleccionado.
- Diagrama explotado.

Unidad didáctica V. Elaboración de planos

La unidad es una integración del conocimiento adquirido en las anteriores unidades y busca como documentar resultados del diseño y evaluación de los mecanismos; también debe ejecutarse un proyecto integral final aplicando todos los conocimientos obtenidos del Solidworks.

- Formatos de hojas determinadas.
- Elección de hoja adecuada y escalas.
- Modificación de formatos de hojas.
- Vistas estándares.
- Vistas en sección, proyectadas, auxiliares y detalladas.
- Dimensiones, símbolos y notas.
- Proyecto integral final.

Criterios de desempeño:

1. Elaboración de prácticas en el laboratorio guiadas por el profesor.
2. Entregar oportunamente al menos el 70% de las prácticas.
3. Entregar oportunamente el proyecto final.
4. Tener al menos el 85% de asistencia a las prácticas de laboratorio.

Experiencias de Enseñanza / procesos y objetos de aprendizaje:

1. Exposición del maestro.
2. Participación del alumno asociando los conocimientos con su aplicación.
3. Interacción en clase.
4. Asesoría individual y grupal.
5. Presentación del proyecto final.

Experiencias de aprendizaje:

1. Lectura previa de los materiales.
2. Elaboración de mapas conceptuales, esquemas y síntesis.
3. Realización de trabajos en equipo.
4. Entrega reporte de prácticas y proyecto final.

Recursos didácticos y tecnológicos (material de apoyo):

1. Laboratorio de cómputo.
2. Cañón.
3. Pintarrón.
4. Conexión a internet.
5. Programa SolidWorks.

Bibliografía	***Básica/Complementaria***
Sorby L. (2011). Dibujo para diseño de ingeniería 1ª edición. México: Edit. Cengage	***Básica***
Giesecke. Frederick E. (2006). Dibujo y comunicación gráfica. 3ª ediciòn. México: Edit.Pearson	***Básica***
Shigley Joseph y R. Mishke. (2008). Diseño en ingeniería mecánica. 8va edición. Edit. Mc Graw Hill	***Básica***
Planchard. D. (2014). Engineering Design with SolidWorks and Video Instruction. Edit.SDC Publications	***Básica***
Kuang Hua Chang. (2016). Motion Simulation and Mechanism. Edit SDC publications.	***Básica***
Carlos Rodríguez Vidal y Juan López Maroño. (2016). Diseño Mecánico con solidworks 2015. 1ra edicion. Edit. Ediciones de la U y Editorial Ra-Ma.	***Básica***
Carlos J. Garcia Grado. (2015). SolidWorks para dibujo y diseño mecánico. México: Edit. ITCJ.	***Básica***
James Bethune. (2014). Engineering Design and Graphics with solidworks. Edit. Peachpit Press.	***Complementaria***

IV. Evaluación Formativa de las Competencias

#	Tipo (C,H,A)	Evidencias a evaluar	Criterios de evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación	Ponderación %
1	C,H	Habilidad para seleccionar y utilizar las herramientas adecuada.	Se evaluará los conocimientos del manejo de software para dibujo.	Elaboración de prácticas mediante software de diseño.	15 %
2	C,H,A	Asistencia a Practicas de laboratorio.	Elaboración y participación de prácticas en laboratorio de computo.	Observación y ejercicios prácticos.	30 %

3	C,H	Entrega de prácticas de laboratorio.	Se revisarán cada una de las prácticas en laboratorio.	Reporte de prácticas asignadas.	35 %
4	C,H	Entrega de proyecto final.	Se entregara un aglomerado que sintetice los conocimientos adquiridos en el semestre.	Entrega de Proyecto final.	20 %
Total					**100 %**

C: Conocimientos H: Habilidades A: Actitudes