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

Nombre de la Asignatura: MECANISMOS					
Clave: 4640	**Créditos:** 7	**Horas totales:** 80	**Horas Teoría:** 2	**Horas Práctica:** 3	**Horas Semana:** 5
Modalidad: Presencial			**Eje de formación:** Profesionalizante		
Elaborado por: DR. CARLOS FIGUEROA NAVARRO					
Antecedente: Mecánica Vectorial para ingenieros II			**Consecuente**: Modelación Mecánica		
Carácter: Obligatoria			**Departamento de Servicio:** Ingeniería Industrial		

Propósito:

La asignatura pertenece al eje básico, se imparte en el cuarto semestre y es de carácter obligatoria. El objetivo fundamental de la asignatura es obtener los conocimientos necesarios para poder diseñar los distintos componentes de una máquina, conocimientos como: análisis de la geometría, posición y desplazamiento de mecanismos y componentes de máquinas; análisis y síntesis de mecanismos planos y espaciales; análisis cinemático y dinámico de mecanismos y componentes de máquinas; regulación del movimiento en las máquinas; análisis dinámico del equilibrado de mecanismos y componentes de máquinas. El principal propósito es proporcionar una formación adecuada en las bases teóricas y de las tecnologías propias de la ingeniería técnica industrial en su vertiente de sistemas mecánicos.

I. Contextualización

Introducción:

La asignatura de Mecanismos aporta al perfil del Ingeniero en Mecatrónica la capacidad de análisis y síntesis de los elementos de máquinas, en lo relativo a su cinemática. En el curso, el alumno debe conocer de los principios y conceptos fundamentales que le permitan abordar con suficiencia el estudio de los mecanismos empleados en los sistemas mecánicos.

Las temáticas a desarrollar en esta asignatura son: Introducción a los sistemas mecánicos, análisis cinemático de mecanismos planos, síntesis de mecanismos bidimensionales y engranes, trenes de engranajes y diseño de levas.

En el campo de aplicación de la ingeniería, los mecanismos son los elementos de transformación y transmisión de movimiento en una diversidad de máquinas usadas en procesos industriales por lo que el dominio del conocimiento de ellos conduce a elevar la eficiencia de procesos en donde se encuentren involucrados.

Es conveniente que el Ingeniero en Mecatrónica analice sistemas mecánicos a través de los métodos convencionales, pero también por medio de tecnologías avanzadas (software).

Las habilidades adquiridas en esta asignatura son útiles para abordar el diseño de elementos mecánicos; por ejemplo, en los temas de engranes, ejes, poleas, bandas, entre otros dispositivos de la maquinaria industrial.

El temario consta de cinco unidades, las cuales cubren los conceptos básicos de los sistemas mecánicos, análisis cinemático de mecanismos planos, síntesis de mecanismos bidimensionales y engranes, trenes de engranajes y diseño de levas; brindando un enfoque práctico sobre los temas a través de una variedad de aplicaciones reales y ejemplos; la idea es que el alumno se vincule el diseño con el análisis y relacione los conceptos fundamentales con la especificación de componentes prácticos.

En la unidad didáctica I se estudian los sistemas mecánicos, conociendo los diferentes tipos de mecanismos y sus aplicaciones, a la vez de analizarlos para conocer sus relaciones matemáticas que les permiten calcular posición, velocidad y aceleración angular. Además, que permite estudiar sus grados de libertad, eslabones y pares cinemáticos y los diferentes criterios para determinarlos.

En la Unidad didáctica II se aborda el análisis cinemático de mecanismos planos con la finalidad de que el alumno determine las posiciones, velocidades y aceleraciones (lineales y angulares) por los diferentes métodos como son: el método gráfico, centros instantáneos, métodos de polígonos entre otros.

En la Unidad didáctica III se estudian los diferentes tipos de levas, su comportamiento y se proporcionan los elementos necesarios para el diseño de levas y seguidor, sin perder de vista la estandarización y normalización.

En la Unidad didáctica IV se estudia los diferentes tipos de engranes y su relación geométrica al integrarlos en trenes de engranajes.

En la Unidad didáctica V se aborda la síntesis de mecanismos planos con la finalidad de determinar el diseño de mecanismos de cuatro barras articuladas y diseño de levas.

Perfil del(los) instructor(es):	Poseer Licenciatura en Ingeniería Industrial, 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 áreas 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 MODELAR SISTEMAS FÍSICOS Y CREAR PROTOTIPOS QUE LOS CONCEPTUALIZEN
  - Describir y explicar los dispositivos que reciben una energía de entrada y, a través de un sistema de transmisión y transformación de movimientos, efectúen un trabajo.

- CAPACIDAD PARA APLICAR LA MANUFACTURA COMPUTARIZADA PARA EL DISEÑO Y CONTRUCCION DE MECANISMOS Y COMPONENTES MECATRÓNICOS
  - Analizar y comprobar el funcionamiento de sistemas mecánicos en forma convencional y mediante tecnología avanzada (software).

Objetivo General:

Aplicar los conocimientos necesarios para el diseño cinemático de sistemas mecánicos, formulando modelos matemáticos y prototipos mediante la utilización de métodos gráficos, analíticos y computacionales. Asimismo, comprender que los mecanismos son los dispositivos sólidos resistentes que reciben una energía de entrada y, a través de un sistema de transmisión y transformación de movimientos, realizan un trabajo.

Objetivos Específicos:

1. Conocer los diferentes mecanismos de la industria. Asimismo, entender las relaciones matemáticas útiles para calcular posición, velocidad y aceleración angular. Comprender los grados de libertad, eslabones y pares cinemáticos.
2. Determinar las posiciones, velocidades y aceleraciones (lineales y angulares) por los diferentes métodos como son: el método gráfico, centros instantáneos, métodos de polígonos entre otros.
3. Conocer los diferentes tipos de levas, su comportamiento y proporcionar los elementos necesarios para el diseño de levas y seguidor, considerando la estandarización y normalización.
4. Estudiar los diferentes tipos de engranes y su relación geométrica al integrarlos en trenes de engranajes.
5. Conocer las características de una síntesis de mecanismos planos de cuatro barras articuladas.

Unidades Didácticas:

Unidad Didáctica I – INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE MECANISMOS.
Unidad Didáctica II – ANÁLISIS CINEMÁTICO DE MECANISMOS PLANOS.
Unidad Didáctica III – DISEÑO GRÁFICO Y ANALÍTICO DE LEVAS.
Unidad Didáctica IV – ENGRANES Y TRENES DE ENGRANAJES**.**
Unidad Didáctica V – SÍNTESIS DE MECANIMOS.

III. Didáctica del programa

Unidades Didácticas:

Unidad didáctica I. Introducción al análisis de mecanismos

En la unidad I, el alumno logra la comprensión de los sistemas mecánicos, conociendo los diferentes tipos de mecanismos y sus aplicaciones, asimismo debe saber las relaciones matemáticas que les permiten calcular posición, velocidad y aceleración angular. Generalidades de mecanismos.

- Conceptos básicos.
- Eslabones y pares cinemáticos.
- Nodos.

- Cadenas cinemáticas.
- Grados de libertad.
- Inversión cinemática.
- Criterio de Gruebler y sus excepciones.

Unidad didáctica II. Análisis cinemático de mecanismos planos

En la unidad II, el alumno realiza análisis de los diferentes mecanismos planos aplicando métodos gráficos y analíticos.

- Análisis de posición de mecanismos planos por métodos gráfico y analítico.
- Análisis de velocidad de mecanismos planos por métodos gráfico y analítico.
- Análisis de aceleración de mecanismos planos por métodos gráfico y analítico.
- Centros instantáneos y método de polígonos.
- Teorema de Kennedy.
- Análisis de posición, velocidad y aceleración por medio de software.

Unidad didáctica III. **Diseño gráfico y analítico de levas y seguidor**

En la unidad III, el alumno diseña el perfil de una leva partir de los parámetros que la definen.

- Nomenclatura, clasificación y aplicación de levas y seguidores.
- Definir el mecanismo de leva y citar sus aplicaciones.
- Análisis de diagramas y curvas de desplazamiento, velocidad y aceleración para el seguidor.
- Trazar el diagrama de desplazamiento para diferentes tipos de desplazamiento.
- Diseño gráfico y analítico del perfil de levas planas (con seguidor radial, descentrado y de movimiento oscilatorio).
- Determinar el perfil de una leve a partir de una función matemática.
- Diseño de levas planas con la aplicación de software.

Unidad didáctica IV. Engranes y trenes de engranaje

En la unidad IV, el alumno establece las relaciones cinemáticas para diferentes tipos de engranes aplicando las ecuaciones correspondientes. Asimismo, determina la razón de velocidades para diferentes tipos de trenes de engranajes aplicando análisis cinemático.

- Nomenclatura, clasificación y aplicación de los engranes (rectos, cónicos y helicoidales).
- Diseño de engranes (rectos, cónicos y helicoidales).
- Estandarización y Normalización de engranes.
- Análisis cinemático de trenes de engranes (simples, compuestos y planetarios).
- Diseño de engranes por medio de software.

Unidad didáctica V. Síntesis de mecanismos

En la unidad V, el alumno realiza síntesis de mecanismos planos de cuatro barras articuladas.

- Introducción a la síntesis de mecanismos.
- Espaciamiento de los puntos de precisión para la generación de funciones.
- Diseño gráfico y analítico de un mecanismo de cuatro barras articuladas como un generador. de funciones.
- Síntesis analítica empleando números complejos.

- Aplicación de software en la síntesis de mecanismos.

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.

Experiencias de Enseñanza / procesos y objetos de aprendizaje requeridos:

1. Exposición del maestro de la obtención de solución de ejercicios.
2. Exposición de alumnos de mecanismos específicos.
3. Actividades en laboratorio de ingeniería mecánica con prototipos didácticos relacionados.

Experiencias de aprendizaje:

1. Relación de los conocimientos de la asignatura con equipos industriales de uso común.
2. Investigación de artículos en revistas de ciencia y tecnología.
3. Exposición del funcionamiento de prototipos didácticos del laboratorio de ingeniería mecánica.

Recursos didácticos y tecnológicos (material de apoyo):

1. Laptop del instructor.
2. Cañón.
3. Pintarrón.
4. Conexión a internet.
5. Software *SOLID WORKS.*
6. Prototipos del Laboratorio de ingeniería mecánica.

Bibliografía	***Básica/ Complementaria***
Hamilton H. Mabie, Charles F. Reinholtz. (1998). Mecanismos y Dinámica De Maquinaria. 2ª edición. México: Edit. Limusa.	***Básica***
Joseph Edward Shigley. (1981). Kinematic Analysis of Mechanisms. 1ª edition. Edit. Mc. Graw-Hill.	***Básica***
Joseph Edward Shigley, John Joseph Uicker Jr. (1988). Teoría de Máquinas y Mecanismos. México: Edit. Mc. Graw Hill.	***Básica***
George Leroy Guillet. (1971). Cinemática de las Máquinas. 5ta edición. Edit. CECSA	***Básica***
E. A. Dijksman. (2002).Cinemática de Mecanismos. 3ª edición. Edit. Limusa	***Complementaria***
Burton Paul. (1979). Kinematics Of Planar Machinery. Edit. Prentice Hall.	***Complementaria***

Vento Levy. (1974). Elementos de Mecanismos. 3ª Edit. CECSA.	***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	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a las unidades I y II	Examen escrito	20 %
2	H, A	Exposiciones de diseños mecánicos	Se evaluará la capacidad, de trabajo en equipo del análisis de un diseño	Presentación de diseños mecánicos	20 %
3	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a la unidad III	Examen escrito	20 %
4	H, A	Prácticas de laboratorio	Se evaluarán los conocimiento, habilidades y actitudes en la realización de prácticas de laboratorio	Evidencias de práctica de laboratorio	15 %
5	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a las unidades IV y V	Examen escrito	15 %
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