

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; y Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero en Mecatrónica
3. **Plan de Estudios:**
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Mecanismos
5. **Clave:**
6. **HC:** 01 **HL:** 02 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 06
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Ismael Castillo Ortiz
 Jesús David Avilés Velázquez
 Iván Montoya Patiño

Firma

J. C. O.
[Signature]
[Signature]

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
 Angélica Reyes Mendoza
 María Cristina Castañón Bautista

[Signature]

Firma

[Signature]
 M. CRISTINA CASTAÑÓN B.

Fecha: 01 de junio de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito del curso es que el estudiante diseñe y modele elementos de maquinaria y equipo mecánico integrando los conocimientos mecánicos y electrónicos, para efectuar el análisis de movimientos en los cuerpos rígidos que componen estos sistemas, por medio de métodos cinemáticos tradicionales, apoyado con software especializado y así nos permita establecer su optimización.

Se complementa el perfil mecatrónico principalmente en el área de diseño, a partir de reforzar los fundamentos de sistemas de cinemática de cuerpos rígidos, básicas en su etapa de ciencias de la ingeniería.

Se requiere tener conocimientos básicos de electrónica, dinámica y algún software enfocado en dibujo 3D para un análisis óptimo de los mecanismos, seleccionando materiales de forma ética, aplicando y adaptando tecnologías avanzadas minimizando el impacto en el medio ambiente. El estudiante debe de ser creativo, saber trabajar en equipo para implementar de manera innovadora cada una de sus propuestas, de ahí que será una de las unidades de aprendizaje que se integran posteriormente en las unidades de aprendizaje de diseño, sistemas neumáticos e hidráulicos y Automatización.

Esta asignatura es de carácter obligatorio, se encuentra en la etapa disciplinaria y aporta al área de ciencias de la ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Desarrollar sistemas mecatrónicos mediante el diseño de mecanismos de maquinaria y equipo, empleando prototipos mecánicos evaluados de manera cinemática y por medio de Dibujo Asistido por Computadora, para aprovechar al máximo la eficiencia en los movimientos de elementos rígidos, con una actitud creativa, crítica y con responsabilidad.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

1. Presentación de un portafolio de problemas que incluya ejercicios resueltos en clase, taller y tareas, sobre cada uno de los tipos de mecanismos y metodologías de velocidad y aceleración con sus aplicaciones utilizando software para simulación de los mismos; El portafolio contendrá ejercicios resueltos en clase, y taller, tareas y reportes en cada unidad, se debe indicar; planteamiento, marco teórico, desarrollo, interpretación de los resultados, conclusiones y bibliografía; Se entregarán en equipo o individual, con los nombres y matrículas de los integrantes, entregándose en tiempo forma.

2. Desarrolla un prototipo de sistema mecatrónico, y su respectivo reporte técnico, para la solución de un problema específico, considerando las características necesarias para su implementación en un entorno real, respetando la normatividad vigente y proponiendo un conjunto de elementos específicos; El prototipo expondrá Mecanismos mecatrónicos construidos para maquinaria o equipo, es un trabajo grupal que se desarrollará durante el curso y cada equipo deberá presentar los avances del proyecto al final de cada unidad mediante una exposición, se entregará un documento, el cual deberá estar estructurado bajo el esquema de la metodología de cada unidad.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Elementos de mecanismos

Competencia:

Identificar aplicaciones de distintos tipos de mecanismos de maquinaria y equipo, conforme a los conceptos cinemáticos, para determinar los distintos movimientos que efectúan los elementos rígidos, de manera analítica y crítica.

Contenido:**Duración:** 1 hora

- 1.1. Conceptos de Movimiento, trayectoria, velocidad (absoluta y relativa), aceleración(absoluta y relativa)
- 1.2. Conceptos de Mecanismos y sus elementos
- 1.3. Tipos de mecanismos
- 1.4. Elementos de distintos tipos de Robots y sus grados de Libertad
- 1.5. Identificación de tipos de mecanismos con apego a conceptos cinemáticos

UNIDAD II. Diseño de mecanismos articulados

Competencia:

Diseñar los elementos rígidos de distintos mecanismos articulados, a partir de maquinaria o equipo existente y aplicando las condiciones correspondientes de construcción, para la fabricación de prototipos mecánicos y el análisis cinemáticos de los cuerpos apoyados con software especializados, con actitud creativa y responsabilidad.

Contenido:**Duración:** 3 horas

- 2.1. Introducción a los tipos de mecanismos
- 2.2. Condiciones de diseño de mecanismos articulados de cuatro barras
- 2.3. Condiciones de diseño de mecanismos manivela – Biela - corredera
- 2.4. Condiciones de diseño de mecanismos por contacto
- 2.5. Identificar aplicaciones de cada uno de los mecanismos, identificando si cumplen con las condiciones de diseño correspondiente
- 2.6. Diseñar mecanismos aplicando las condiciones correspondientes

UNIDAD III. Sistemas de levas y engranes

Competencia:

Seleccionar los elementos rígidos de distintas levas y engranes, para el análisis cinemáticas de los cuerpos, utilizando software especializado y aplicando las condiciones correspondientes de construcción para la fabricación de prototipos de maquinaria o equipo, respetando el orden, con actitud creativa y responsabilidad.

Contenido:**Duración:** 3 horas

- 3.1. Introducción a los sistemas de Engranes
- 3.2. Diseño de engranes Rectos y Cónicos
- 3.3. Introducción a los sistemas de Levas y Seguidores
- 3.4. Diseño de curvas a partir de movimientos; Uniformes Modificados, Parabólicos, Armónico Simple y Cicloidal aplicado a levas de cuña, Cara, Tambor y Planas, así como seguidores de cuña, rodillo, y plano
- 3.5. Aplicar a cada uno de los engranes o levas a un proyecto de mecanismos real

UNIDAD IV. Velocidad

Competencia:

Analizar la velocidad de distintos tipos de mecanismos, mediante el estudio cinemático de los cuerpos en movimiento apoyados con software especializado de la materia, para validar los prototipos de maquinaria o equipo, con una actitud analítica en su eficiencia, crítica en su optimización y con responsabilidad.

Contenido:**Duración:** 7 horas

- 4.1. Introducción al análisis de velocidad, velocidad angular y lineal en mecanismos
- 4.2. Método de resolución y composición
- 4.3. Método de eje instantáneo
- 4.4. Método de centros
- 4.5. Método de velocidad relativa
- 4.6. Aplicar cada uno de los métodos de velocidad a un proyecto de mecanismos real

UNIDAD V. Aceleración

Competencia:

Analizar la aceleración de distintos tipos de mecanismos, mediante el estudio cinemático de los cuerpos en movimiento apoyados con software especializado de la materia, para validar los prototipos de maquinaria o equipo, con una actitud analítica en su eficiencia, crítica en su optimización y con responsabilidad.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 5.1. Introducción al análisis de aceleración, aceleración angular, lineal, tangencial y normal en mecanismos
- 5.2. Análisis con aceleración Absoluta
- 5.3. Análisis con aceleración Relativa
- 5.4. Aceleración de Coriolis
- 5.5. Aplicar cada uno de los análisis de aceleración a un proyecto de mecanismos real

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar aplicaciones de distintos tipos de mecanismos de maquinaria y equipo, observando distintas imágenes cinemáticas, para determinar los distintos movimientos que efectúan los elementos rígidos con actitud analítica y responsable.	Selecciona una maquinaria o equipo real en donde se observará tipos de mecanismos que se identifiquen en la maquinaria o equipo mecánico, al finalizar se entrega un reporte de conclusiones.	Apuntes e Investigación de los distintos tipos de mecanismos, cámara, video digital, computadora y cañón de video.	4 horas
UNIDAD II				
2	Diseñar los elementos rígidos de distintos mecanismos articulados de 4 barras, mediante los análisis cinemáticas de los cuerpos aplicando las condiciones correspondientes de construcción para la fabricación de prototipos de maquinaria o equipo, con actitud crítica.	Selecciona maquinaria o equipo real para localizar los 4 tipos de mecanismos articulados de cuatro barras. Mide cada uno de los elementos de mecanismos para la elaboración en el cuaderno y software especializado. Al finalizar se entrega reporte de conclusiones junto con el diseño en software del mismo.	Condiciones de diseño de Mecanismos articulados de 4 barras, cámara, cinta métrica, computadora y cañón de video.	4 horas
3	Validar los elementos rígidos de distintos mecanismos articulados, mediante los análisis cinemáticas de los cuerpos aplicando las condiciones correspondientes de construcción, para la fabricación de prototipos de maquinaria o equipo, con actitud crítica.	Buscar maquinaria o equipo real para observar los 4 tipos de mecanismos articulados de manivela - biela –corredera, medir cada uno de los elementos de mecanismos para el análisis de observaciones y mediciones conforme a las condiciones de diseño. Entrega reporte de conclusiones junto con el diseño en software del mismo.	Condiciones de diseño de Mecanismos articulados de 4 barras, cámara, cinta métrica, computadora y cañón de video.	2 horas

4	Diseñar los elementos rígidos de distintos mecanismos articulados, mediante los análisis cinemáticas de los cuerpos aplicando las condiciones correspondientes de construcción, para la fabricación de prototipos mecánicos utilizando un software para su simulación, con orden, actitud creativa y propositiva.	Elabora el prototipo denominado hexápodo en donde sus impulsores principales serán motores. Se evaluará los tipos de mecanismos articulados y su funcionamiento electrónico. Se demostrará el análisis de los mecanismos del prototipo conforme a condiciones de diseño y además el modelado de este en software. Entrega un reporte del diseño del prototipo construido.	Condiciones de diseño de Mecanismos articulados de 4 barras, juego de geometría, computadora y cañón de video.	4 horas
UNIDAD III				
5	Diseñar engranes, mediante análisis cinemático y tecnológico de cuerpos rígidos aplicando las condiciones de construcción, para la fabricación de prototipos de maquinaria o equipo, con actitud creativa y propositiva.	Seleccionar un prototipo a construir de maquinaria o equipo real para diseñar y construir engranes demostrando las condiciones de diseño. Entrega de reporte del diseño del prototipo construido.	Condiciones de diseño de Engranes, juego de geometría, computadora y cañón de video.	3 horas
6	Diseñar levas, mediante análisis cinemático y tecnológico de cuerpos rígidos aplicando las condiciones de construcción, para la fabricación de prototipos de maquinaria o equipo, con actitud creativa y propositiva.	Selecciona un prototipo a construir de maquinaria o equipo real para diseñar y construir leva demostrando las condiciones de diseño. Entrega de reporte del diseño del prototipo construido.	Condiciones de diseño de levas, juego de geometría, computadora y cañón de video.	3 horas
UNIDAD IV				
7	Calcular la velocidad de distintos tipos de mecanismos, mediante metodologías de análisis cinemáticos y tecnológicos de los cuerpos en movimiento, para la validación de los prototipos de maquinaria o equipo, con actitud analítica y crítica.	Selecciona maquinaria o equipo real en donde se medirá cada uno de los elementos de mecanismos. Aplicando en los mismos las metodologías de análisis de velocidad apoyados con software especializado. Entrega de elementos analizados	Metodologías de análisis de velocidad, cámara, cinta Métrica, computadora y cañón de video.	10 horas

		Conclusiones.		
8	Calcular la aceleración de distintos tipos de mecanismos, mediante metodologías de análisis cinemáticos y tecnológicos de los cuerpos en movimiento, para la validación de los prototipos de maquinaria o equipo, con una actitud analítica y crítica.	Selecciona de maquinaria o equipo real en donde se medirá cada uno de los elementos de mecanismos. Aplicando en los mismos las metodologías de análisis de aceleración apoyados con software especializado. Entrega de elementos analizados Conclusiones.	Metodologías de análisis de velocidad, cámara, cinta Métrica, computadora y cañón de video.	2 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Comprender el software Solidwork especializado, para generar distintos mecanismos de maquinaria y equipo, observando distintas imágenes cinemáticas en la computadora y de esta manera tener el conocimiento necesario para ensamblar mecanismos, trabajando con actitud analítica y responsable.	Entrega distintos mecanismos en 2D para su modelado para introducirse en el laboratorio. Entrega de piezas mecánicas en software 3D en plataforma EDMODO.	Computadora, Software de Dibujo Asistido por computadora y cañón de video.	4 horas
2	Comprender el software WorkingModel especializado, para generar distintos mecanismos de maquinaria y equipo, observando distintas imágenes cinemáticas en la computadora y de esta manera tener el conocimiento necesario para ensamblar mecanismos, trabajando con actitud analítica y responsable.	Entrega práctica de conceptos básicos de mecanismos en 2D para su modelado para introducirse en el laboratorio. Entrega de piezas practica en 3D en plataforma EDMODO.	Computadora, Software de Dibujo Asistido por computadora y cañón de video.	4 horas

3	Diseñar elementos rígidos de distintos mecanismos articulados, mediante los análisis cinemáticas de los cuerpos aplicando las condiciones correspondientes de construcción y respetando los prototipos preestablecidos en teoría, para la fabricación de prototipos en la computadora de maquinaria o equipo, con orden, actitud creativa y propositiva.	Entrega distintos mecanismos de 4 barras en 2D para su elaboración en Solidwork, estos mismos serán de medidas libres ya que son diseño propio. Entrega de piezas mecánicas en software 3D en plataforma EDMODO.	Computadora, Software de Dibujo Asistido por computadora y cañón de video.	4 horas
4	Diseñar elementos rígidos de distintos mecanismos manivela-biela-corredera, mediante los análisis cinemáticas de los cuerpos aplicando las condiciones correspondientes de construcción y respetando los prototipos preestablecidos en teoría, para la fabricación de prototipos en la computadora de maquinaria o equipo, con actitud creativa y propositiva	Entrega mecanismos de manivela-biela-corredera en 2D para su elaboración, estos mismos son de medidas libres ya que son diseño propio. Entrega de piezas mecánicas en software 3D en plataforma EDMODO.	Computadora, Software de Dibujo Asistido por computadora y cañón de video.	4 horas
5	Diseñar engranes, mediante análisis cinemático de cuerpos rígidos aplicando las condiciones de construcción, para la fabricación de prototipos de maquinaria o equipo, con actitud creativa y propositiva.	Analiza videos tutoriales para la generación de engranes cumpliendo con las características de estos. Entrega de piezas mecánicas en software 3D en la plataforma EDMODO.	Computadora, Software de Dibujo Asistido por computadora y cañón de video.	4 horas
6	Diseñar levas, mediante análisis cinemático de cuerpos rígidos aplicando las condiciones de construcción, para la fabricación de prototipos de maquinaria o equipo con actitud creativa y propositiva.	Analiza videos tutoriales para la generación de levas cumpliendo con las características de los mismos. Entrega de piezas mecánicas en software 3D en la plataforma EDMODO.	Computadora, Software de Dibujo Asistido por computadora y cañón de video.	4 horas

7	Evaluar la velocidad de distintos tipos de mecanismos, mediante metodologías asistidas por el software, para la validación de los prototipos de maquinaria o equipo, con una actitud analítica y crítica.	Elabora ejercicios en clase y valida en software para observar las diferencias entre los métodos gráficos tradicionales y tecnológicos. Entrega de análisis por medio de la plataforma EDMODO.	Computadora, Software de Dibujo Asistido por computadora y cañón de video.	4 horas
8	Evaluar la aceleración de distintos tipos de mecanismos, mediante metodologías asistidas por el software, para la validación de los prototipos de maquinaria o equipo, con una actitud analítica y crítica.	Elabora ejercicios en clase y valida en software para observar las diferencias entre los métodos gráficos tradicionales y tecnológicos. Entrega de análisis por medio de la plataforma EDMODO.	Computadora, Software de Dibujo Asistido por computadora y cañón de video.	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

Funge como facilitador en la construcción del conocimiento y los prototipos que de ellos se deriven en los temas fundamentales de la metodología de cada unidad.

Se emplea la herramienta de Blackboard (EDMODO) como uno de los medios de enseñanza-aprendizaje.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

Organizados en equipos de trabajo, desarrollarán un prototipo donde apliquen todos los conceptos y condiciones de diseño de mecanismos.

Al final de cada unidad cada equipo en plenario se presentará exposiciones de los avances que han logrado, los cuales servirán de retroalimentación durante la impartición del curso.

Se usa una metodología participativa donde manifiesten dominio del tema en entrega de tareas y reportes de prácticas de laboratorio los cuales discutirán en grupo para relacionarlos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Participación.....	05%
- Exámenes parciales.....	40%
- Evidencia de desempeño 1.....	15%
- (Portafolio)	
- Evidencia de desempeño 2	40%
- (Prototipo de sistema mecatrónica)	
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Norton, R. (2009). <i>Diseño de maquinaria: síntesis y análisis de máquinas de mecanismos</i>. México: Mc Graw Hill. [Clásica]</p> <p>Torres, C. G. (2015). <i>Análisis y síntesis de mecanismos con aplicaciones</i>. México: Grupo Editorial Patria. Recuperado de: https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=hNFUCwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=maquinas+y+mecanismos+mecanica&ots=t2JZ7UQNde&sig=o-ZqLGC_hPbzh6OGm9XZnwSsl6o#v=onepage&q=maquinas%20y%20mecanismos%20mecanica&f=false</p> <p>Uicker, J., Pennock, G. y Shigley, J. (1988). <i>Teoría de máquinas y mecanismos</i>. Estados Unidos: Mc Graw Hill. [Clásica]</p>	<p>Cabrera, J., Mata, A. y Bataller, A. (2009). <i>Fundamento de teoría de máquinas</i>. México: Bellisco. Ediciones Técnicas y científicas. [Clásica]</p> <p>Calero, R. y Carta, J. (1998). <i>Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros</i>. México: Mc Graw Hill. [Clásica]</p> <p>Erdman, A. y Sandor, G. N. (2007). <i>Diseño de mecanismos análisis y síntesis</i>. México: Prentice Hall. [Clásica]</p> <p>Leroy, G. (2003). <i>Cinemática de las máquinas</i>. México: Continental Mc Graw Hill. [Clásica]</p> <p>Mabie, H. y Reinholtz, C. (2008). <i>Mecanismos y dinámica de maquinaria</i>. México: Limusa. [Clásica]</p> <p>Mercado, D. M., Murgas, G. H., MCKinley, J. R. y González, J. D. (2015). <i>Una herramienta computacional didáctica para el análisis cinemático de mecanismos planos de cuatro barras</i>. Revista UIS Ingenierías, 14(1), 59-69.</p> <p>Merrill, A., James, W. H. y Schwam P. (1951). <i>Elementos de mecanismos</i>. México: C.E.C.S.A. [Clásica]</p> <p>Wiley, C. y López, C. (2008). <i>Mecanismos/mechanism: Fundamentos cinemáticas para el diseño y optimización de maquinaria</i>. México: Prentice Hall. [Clásica]</p> <p>Zhonghe, Y., Smith, M. R. & Zhaohui, L. (2018). <i>Mechanisms and machine thoery</i>. E.U.: Scientific International.</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe contar con título en Ingeniero Mecánico o Mecatrónica. Se recomienda contar con 2 años de experiencia laboral como docente y que haya recibido mínimo 4 cursos pedagógicos. Debe ser proactivo, responsable y facilidad para transmitir el conocimiento.