



PROGRAMA DE ESTUDIO POR COMPETENCIAS
SÍNTESIS DE MECANISMOS

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Espacio Educativo: Facultad de Ingeniería						
Licenciatura:				Área de docencia: Mecánica		
Año de aprobación por el Consejo Universitario:						
Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno		Fecha:		Programa elaborado por:		Programa revisado por:
				M en I Juan Carlos Posadas Basurto		
Fecha de elaboración :						
Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Créditos	Tipo de curso	Núcleo de formación
L41237	3,0	0,0	3,0	6,0	Curso	Integral
Unidad de Aprendizaje Antecedente				Unidad de Aprendizaje Consecuente		
Ninguna				Ninguna		
Programas educativos o espacios académicos en los que se imparte:						
LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA (FUAEM)						



II. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA

El nuevo modelo curricular permite que los planes de estudio de la licenciatura en Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ingeniería (UAEM) estén en una constante actualización de acuerdo a los requerimientos de las condiciones económicas, políticas y sociales del entorno y el avance de los conocimientos científicos y tecnológicos que determinan el ejercicio profesional.

La reestructuración de los planes de estudio está orientada a la transformación de la formación profesional universitaria de disciplinas independientes a una más integral, cuya dimensión de cobertura, equidad y flexibilidad supone crear estructuras curriculares tendientes a una mayor apertura que promuevan la movilidad de los estudiantes entre programas, opciones y niveles formativos, así como el desarrollo de esquemas académico-administrativos que permitan fortalecer formaciones comunes entre carreras y lograr el uso más eficiente de los recursos, tiempos, modos y espacios para aprender; con lo cual se logrará tener un modelo que mejorará la calidad en la formación de los estudiantes.

Con este nuevo plan el Ingeniero Mecánico de la Facultad de Ingeniería de la UAEM será un profesional que:

- ✓ Tendrá los conocimientos específicos, habilidades y actitudes capacitado para proyectar, diseñar, analizar, instalar, programar, controlar, operar y mantener sistemas dinámicos de ingeniería mecánica en la producción de bienes y servicios necesarios para el desarrollo de la sociedad en forma segura, eficiente y rentable integrando materiales y equipos, técnicas y tecnología de vanguardia así como la normativa vigente.
- ✓ Tendrá la capacidad para participar en programas de investigación como base de un desarrollo competitivo incluyendo la realización de proyectos propios.
- ✓ Podrá asumir una actitud de respeto y compromiso con la sociedad aplicando técnicas y tecnologías modernas asociadas a su campo profesional, coadyuvando con la preservación del medio ambiente; desempeñando su actividad con responsabilidad, ética profesional y con una actitud de superación constante.

Los ingenieros de hoy en día trabajan en el diseño y desarrollo de productos que no se tenían en el pasado, y disponen de mayor información para obtener mejores soluciones a problemas planteados por la sociedad, la industria o la investigación. Por eso es necesario que los discentes de Ingeniería Mecánica



adquieran la destreza para analizar y lograr sintetizar máquinas y sistemas completos que emplearán en su práctica profesional teniendo en cuenta, además del punto de vista tecnológico y económico, los aspectos de seguridad, mantenimiento, ecología y *calidad de vida*.

Ampère definió la cinemática como “el estudio del movimiento de los mecanismos y de los métodos para crearlos” La primera parte de esta definición, “el estudio del movimiento de los mecanismos...” se relaciona con el análisis cinemático. La segunda parte, “... y los métodos para crearlo”, se refiere al estudio de los métodos para crear un movimiento dado por medio de mecanismos o, el estudio de los métodos para crear mecanismos que tengan un movimiento dado. Lo anterior es la esencia de la unidad de aprendizaje Síntesis de Mecanismos que trata del diseño sistemático de mecanismos para un rendimiento dado. Un mecanismo es un sistema de elementos acomodados de tal forma que puedan transmitir movimientos de una forma predeterminada. Este curso es un vehículo ideal como la introducción para el discente de Ingeniería Mecánica al proceso de diseño ya que se estudian los temas de síntesis abordando el uso de ingeniería asistida por computadora como aproximación a la síntesis y análisis de mecanismos. El docente podrá dejar al discente proyectos no estructurados de diseño que tienen muchas soluciones válidas para que los haga y los entienda. De esta manera se le transmitirá al discente el proceso de diseño para que pueda ahondar en problemas de ingeniería *reales* en la práctica.

Se debe tomar en cuenta que no se puede analizar algo hasta que sea sintetizado dentro de su existencia por lo que, para diseñar se inicia con una síntesis de mecanismos hasta lograr los movimientos o tareas requeridas para que el discente realice algunas tareas sencillas al principio del curso y termine con un análisis profundo de los temas.

Puesto que la Síntesis de Mecanismos tiene un papel importante para apoyar el diseño de ingeniería, es necesario que el discente practique con problemas característicos de este diseño y se auxilie del software conveniente para su análisis. La computadora le permitirá al discente analizar problemas más extensos y complejos que aquellos que pueden resolverse buscando personalmente valores en tablas, interpolaciones y gráficas. Por otro lado, es preciso considerar que el discente aún no tiene desarrollada una formación necesaria para manejar muchas cuestiones de diseño como son las necesidades del cliente, costos, calidad, confiabilidad, formas de desechar, efectos ambientales, etc. Por consiguiente, es demasiado pronto para proyectos amplios de diseño en ingeniería.

El enfoque y la secuencia que se le puede dar al curso dependerá mucho del docente, pero se recomienda que se empleen técnicas que incentiven al discente a aprender Síntesis de Mecanismos (no a aplicar fórmulas y memorizar conceptos), empleando diferentes estrategias didácticas como los mapas conceptuales y las gráficas de recuperación.

Evidentemente, el trabajo que tiene que desarrollar el docente puede ser mayor al que emplea en los cursos tradicionales. El objetivo de la reestructuración no es sólo adicionar o cambiar unidades de aprendizaje, sino lograr un cambio total en el paradigma de la enseñanza – aprendizaje.

Es importante destacar que además de la construcción del Programa de estudios por competencias, la labor del docente continúa con la elaboración de la guía didáctica, documento donde planea, organiza y programa el desarrollo del proceso educativo con relación a la participación del docente, el discente, los recursos y medios requeridos.



III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DEL DOCENTE	DEL DISCENTE
<ul style="list-style-type: none">▪ Establecer las políticas del curso.▪ Respetar el horario del curso y la forma de evaluarlo.▪ Cumplir el temario y el número de horas asignadas al curso.▪ Asesorar y guiar el trabajo de las unidades de aprendizaje.▪ Retroalimentar el trabajo de los alumnos.▪ Fomentar la creatividad en los alumnos a través del desarrollo de proyectos.▪ Preparar material y utilizar estrategias que permitan alcanzar los propósitos del curso.▪ Asistir a todas las sesiones y estar a tiempo.▪ Mantener el control dentro del aula y fomentar el trabajo en equipo.▪ Mantener una actitud de respeto y tolerancia a los discentes.	<ul style="list-style-type: none">▪ Asistir puntualmente▪ Contar con la asistencia establecida en el reglamento de Facultades:<ul style="list-style-type: none">○ 80% para examen ordinario○ 60% para examen extraordinario○ 30% para examen a título de suficiencia▪ Cumplir con las actividades encomendadas entregando con calidad en tiempo y forma los trabajos requeridos▪ Participar activa y críticamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje

IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar mecanismos con ayuda de las técnicas de síntesis para crear soluciones potenciales para aplicaciones cinemáticas.

V. COMPETENCIAS GENÉRICAS

Diseño



VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

En los próximos cursos:

- ✓ Complementar la preparación como ingeniero mecánico, principalmente en el área de Mecánica.

En su actividad profesional:

- ✓ Incidir en que es posible desarrollar tecnología propia sin tener que recurrir a equipo importado, y que le resta importancia al trabajo que desarrollan los ingenieros en nuestro país.
- ✓ Diseñar dispositivo, equipo y máquinas de uso doméstico, textil, comercial, agropecuario.
- ✓ Proveer a las industrias con el equipo y maquinaria adecuada para sus necesidades.
- ✓ Buscar alternativas de solución de problemas que involucren máquinas herramientas empleando las técnicas y métodos de diseño.
- ✓ Diseño en la industria evitando que se pierdan fuentes de empleo.
- ✓ Incidir en la industria con sistemas que promuevan el desarrollo industrial.

VII. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Salón de clase.



VIII. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

1. SÌNTESIS GRÀFICA DE ESLABONAMIENTOS.

TEMA 1.1. *Conceptos generales.*

TEMA 1.2. *Síntesis dimensional.*

TEMA 1.3. *Curvas de acoplador.*

2. SÌNTESIS ANALÌTICA DE ESLABONAMIENTOS.

TEMA 2.1. *Generación de movimiento de dos y tres posiciones por síntesis analítica,*

TEMA 2.2. *Síntesis analítica de cuatro o cinco posiciones.*

3 DISEÑO DE LEVAS.

TEMA 3.1. *Síntesis gráfica de levas.*

TEMA 3.2. *Síntesis analítica de levas.*

TEMA 3.3 *Síntesis de mecanismos combinados.*



IX. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Sintetizar, por métodos gráficos, los diferentes tipos de generación de mecanismos de eslabonamientos potenciales para aplicaciones cinemáticas.	Geometría descriptiva. Elementos de unión de dos piezas. Diagramas de cuerpo libre o esquelétales. Tipos de generación (de función, de trayectoria y de movimiento).	<ul style="list-style-type: none"> - Trazar una circunferencia con tres puntos dados en el plano. - Manejo de calculadora y software del área de estudio. - Interpretar los movimientos permitidos por las diferentes juntas en los mecanismos. - Dibujar a escala. - Diferenciar los tipos de generación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo grupal e individual. - Disposición al uso de tecnología. - Responsabilidad, compromiso - Expresar juicios críticos. - Respeto ante los criterios de los compañeros. - Terminar toda tarea que se inicia. - Programar acciones. - Optimismo, cooperación, perseverancia
Estrategias didácticas: <ol style="list-style-type: none"> 1. Estrategias cognitivas de organización. 2. Estrategias cognitivas espaciales. 		Recursos requeridos: <ul style="list-style-type: none"> - Pizarrón o pintarrón. - Equipo de cómputo. - Libros y páginas Web que traten sobre el tema. 	Tiempo destinado: 12 h
CRITERIOS DE DESEMPEÑO		EVIDENCIAS	
		DESEMPEÑO	PRODUCTOS
Diseñar gráficamente mecanismos con eslabones para determinada aplicación.		Sintetizar mecanismos con eslabones por las diferentes técnicas gráficas para la generación especificada.	Examen parcial



UNIDAD DE COMPETENCIA II:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Sintetizar, por métodos analíticos, los diferentes tipos de generación de mecanismos de eslabonamientos potenciales para aplicaciones cinemáticas.	Solución de sistemas de ecuaciones de primer, segundo y tercer grados. Elementos de unión de dos piezas. Diagramas de cuerpo libre o esquelétales. Tipos de generación (de función, de trayectoria y de movimiento). Números complejos y sus operaciones algebraicas.	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo de calculadora y software del área de estudio. - Interpretar los movimientos permitidos por las diferentes juntas en los mecanismos. - Diferenciar los tipos de generación. - Realizar varias iteraciones para obtener una solución factible de un problema dado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo grupal e individual. - Disposición al uso de tecnología. - Responsabilidad, compromiso - Expresar juicios críticos. - Respeto ante los criterios de los compañeros. - Terminar toda tarea que se inicia. - Programar acciones. - Optimismo, cooperación, perseverancia
Estrategias didácticas: 3. Estrategias cognitivas de organización. 4. Estrategias cognitivas espaciales.		Recursos requeridos: <ul style="list-style-type: none"> - Pizarrón o pintarrón. - Equipo de cómputo. - Libros y páginas Web que traten sobre el tema. 	Tiempo destinado: 18 h
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Diseñar analíticamente mecanismos con eslabones para determinada aplicación.	Sintetizar mecanismos con eslabones por las diferentes técnicas analíticas para la generación especificada.	Examen parcial	



UNIDAD DE COMPETENCIA III:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Sintetizar por métodos gráficos y analíticos, levas, ruedas dentadas y mecanismos combinados con varios.	<ul style="list-style-type: none"> - Velocidades y aceleraciones tangenciales y angulares. - Sistemas de ecuaciones con, varias variables, de primer, segundo y tercer órdenes. - Funciones Polinomiales, Armónicas y Cicloidales. - Nomenclatura de levas y seguidores. - Nomenclatura de ruedas dentadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Representar vectorialmente posición, velocidad y aceleración de un mecanismo. - Manejo de los diagramas de funciones analíticas para el desplazamiento, la velocidad y la aceleración según el perfil de la leva. - Manipulación de escuadras, transportador y compás. - Relacionar los distintos movimientos requeridos para sintetizar el sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo grupal e individual. - Disposición al uso de tecnología. - Responsabilidad, compromiso - Expresar juicios críticos. - Respeto ante los criterios de los compañeros. - Terminar toda tarea que se inicia. - Programar acciones. - Optimismo, cooperación, perseverancia
Estrategias didácticas: 5. Estrategias cognitivas de organización. 6. Estrategias cognitivas espaciales.		Recursos requeridos: <ul style="list-style-type: none"> - Pizarrón o pintarrón. - Equipo de cómputo. - libros y páginas Web que traten sobre el tema. 	Tiempo destinado: 18h
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Diseñar sistemas leva seguidor, trenes de engranajes y mecanismos combinados, empleando métodos gráficos y analíticos.	Sintetizar analítica y gráficamente el perfil de desplazamiento de seguidor de una leva, de un tren de engranaje y de mecanismos combinados para una aplicación dada.	Evaluación parcial Proyecto	



X. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Evaluación

	Ítem	Ordinario	Extraordinario	Título de Suficiencia
1	Evaluación parcial de síntesis gráfica de eslabonamientos.	20%		
2	Evaluación parcial de síntesis analítica de eslabonamientos.	20%		
3	Evaluación parcial de levas, trenes de engranaje y mecanismos combinados.	20%		
3	Proyecto de síntesis de mecanismos	40%	30%	
4	Evaluación final		70%	100%

Acreditación

- La calificación de ordinario será el promedio marcado en ordinario sólo si: el promedio de exámenes fue mayor a 60 puntos, el porcentaje de asistencias es mayor o igual al 80% y el promedio de todos los ítems de ordinario es mayor o igual a 75 puntos; en caso de que el promedio esté entre 60 y 75 puntos, podrán presentar examen ordinario y la calificación de éste sustituirá al promedio de exámenes parciales. En caso contrario el alumno estará en extraordinario o en título de suficiencia dependiendo de las faltas que tenga.
- La evaluación extraordinaria tendrá todos los temas y se promediará con los proyectos, los cuales deberán ser corregidos de acuerdo las observaciones que se hagan en su momento.
- El examen de título de suficiencia tendrá todos los temas del curso para todos los que lo presenten.



XI. REFERENCIAS

1. Erdman, A. G., Sandor, G. N.; *Diseño de mecanismos, análisis y síntesis*. Prentice Hall, 2000.
2. Wladron, K. J., Kinzel. G. L., *Kinematics, dynamics and design of machinery*. John Wiley & Sons. 1999.
3. Mabie H. H., Reinholtz, C. F., *Mecanismos y dinámica de maquinaria*. Limusa. 1998.
4. Shigley, J. E., Uicker, J. J., *Teoría de máquinas y mecanismos*. McGraw-Hill, 1980.
5. Norton, Robert L.; *Diseño de maquinaria*. Tercera edición. McGraw-Hill, 2005.