

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES**

ESCUELA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS CARRERA: INGENIERÍA MECATRÓNICA E INGENIERÍA BIÓNICA ESPECIALIDAD: COORDINACION: ACADEMIA DE MECATRÓNICA DEPARTAMENTO:	ASIGNATURA: MECATRÓNICA II (DINÁMICA DE MECANISMOS) CLAVE: IMMEC20753 SEMESTRE: 7° PARA ING. MECATRÓNICA Y 6° PARA ING. BIÓNICA CREDITOS: 7 VIGENTE: ENERO DE 1999 TIPO DE ASIGNATURA: TEÓRICO-PRÁCTICA MODALIDAD: ESCOLARIZADA
--	--

FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

El diseño y construcción de nuevas maquinas depende del desarrollo de la ciencia y la técnica, tanto para aumentar y optimizar la producción como para mejorar las condiciones de trabajo con respecto a la salud y desarrollo de habilidades.

El análisis de los mecanismos es importante porque siendo éstos los elementos cinemáticos de las máquinas y sistemas mecánicos es necesario comprender el movimiento relativo de los eslabones y los tipos de pares cinemáticos que los forman. El análisis de mecanismos está relacionado con: Diseño de Elementos de Máquinas, Procesos de Manufactura, Diseño y Construcción de Dispositivos Mecatrónicos, Robótica, etc.

El primer paso en el diseño de un mecanismo es el análisis de la geometría del movimiento, por consecuencia las asignaturas antecedentes son las de Física especialmente los temas relacionados con los principios de la cinemática y la dinámica y como temas consecuentes en el área de mecatrónica están las asignaturas relacionadas con la Robótica y el Diseño y Construcción de Mecanismos y Sistemas Mecatrónicos, para el área de la Biónica se encuentran como consecuentes las asignaturas de Biomecánica y Mecanismos y Micromecanismos.

La metodología de enseñanza es teórico-práctica.

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

- El alumno analizará los métodos del análisis gráfico y analítico de mecanismos tales como eslabonamientos, levas y engranes y los utilizará con un enfoque integrado en el diseño y construcción de los componentes de sistemas complejos que involucran a la ingeniería mecatrónica.

TIEMPOS TOTALES ASIGNADOS: HRS/SEMESTRE: 60 HRS/SEMANA: 4 HRS/TEORIA/SEMESTRE: 45 HRS/PRACTICA/SEMESTRE: 15	PROGRAMA ELABORADO O ACTUALIZADO POR: ACADEMIA DE MECATRÓNICA REVISADO POR: SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA APROBADO POR: C.T.C.E/ 6 DE OCTUBRE DE 1998	AUTORIZADO POR: LA COMISIÓN DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DEL C.G.C. / 19 DE NOVIEMBRE DE 1998
--	---	--

No. UNIDAD: I

NOMBRE: ANÁLISIS DE MECANISMOS

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

- El alumno describirá el funcionamiento y utilidad de un mecanismo.
- El alumno diferenciará entre mecanismo y máquina.
- El alumno analizará la importancia de la utilización de los mecanismos en las máquinas.
- El alumno distinguirá el concepto de inversión cinemática y como se transmite el movimiento desde el eslabón motriz al seguidor.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
1.1	Introducción	Exposición del profesor con ayuda del pizarrón, rotafolios y acetatos.	0.25		0.25	1B, 2B y 3C
1.2	Introducción al estudio de los mecanismos.		0.25		0.25	
1.3	Mecanismos y máquinas.	Realización de ejercicios por parte del profesor.	0.5	3	0.5	
1.4	Movimiento.	Realización de ejercicios por parte del alumno.	0.5		0.5	
1.5	Ciclo, período y fase de movimiento.	Realización de ejercicios de tarea.	0.5		0.5	
1.6	Pares cinemáticos, eslabón y cadena.	Realización de prácticas de laboratorio.	0.5		0.5	
1.7	Inversión de un mecanismo.		0.5		0.5	
1.8	Grado de libertad de un mecanismo plano.		0.5		0.5	
1.9	Tipos de movimiento.		0.5		0.5	
		SUBTOTAL	4	3	4	

No. UNIDAD: II

NOMBRE: SISTEMAS ARTICULADOS DE MECANISMOS.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

- El alumno identificará los diferentes tipos de mecanismos.
- El alumno describirá los mecanismos de uso común en la industria.
- El alumno evaluará las aplicaciones que se pueden dar a los diversos sistemas articulados.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
2.1	Mecanismo de cuatro eslabones.	Exposición del profesor con ayuda del pizarrón, rotafolios y acetatos.	0.25		0.25	1B, 2B y 3C
2.2	Mecanismo de retraso rápido.	Realización de ejercicios por parte del profesor.	0.25		0.25	
2.3	Mecanismo de línea recta.	Realización de ejercicios por parte del alumno.	0.5		0.5	
2.4	Mecanismo de cámara.	Realización de ejercicios de tarea.	0.5		0.5	
2.5	Juntas de acoplamiento.	Realización de prácticas de laboratorio.	0.5		0.5	
2.6	Mecanismo de movimiento interminente.		0.5		0.5	
2.7	Mecanismo de eslabones flexibles.		0.5	1	0.5	
2.8	Levas.		0.5	1	0.5	
2.9	Engranajes y trenes de engranaje.		0.5	1	0.5	
		SUBTOTAL	4	3	4	

No. UNIDAD: III

NOMBRE: POSICIÓN Y DESPLAZAMIENTO DE UN MECANISMO.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

- El alumno identificará las técnicas de análisis del desplazamiento de un mecanismo.
- El alumno describirá y aplicará las ecuaciones que rigen el desplazamiento de un mecanismo.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
3.1	Sistemas de coordenadas.	Exposición del profesor con ayuda del pizarrón, rotafolios y acetatos.	1	1	1	1B, 2B y 3C
3.2	Posición de un punto.	Realización de ejercicios por parte del profesor.	1		1	
3.3	Análisis gráfico de la posición de mecanismos planos..	Realización de ejercicios por parte del alumno.	1		1	
3.4	Soluciones de álgebra y de Chace para ecuaciones vectoriales en el plano.	Realización de ejercicios de tarea.	1		1	
3.5	Rotación y traslación.	Realización de prácticas de laboratorio.	1		1	
3.6	Desplazamiento absoluto.		1		1	
		SUBTOTAL	6	1	6	

No. UNIDAD: IV

NOMBRE: VELOCIDAD EN UN MECANISMO.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

- El alumno identificará las técnicas de análisis de velocidad para sistemas articulados.
- El alumno aplicará estas técnicas a la solución de problemas cinemáticos de sistemas.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
4.1	Vectores.	Exposición del profesor con ayuda del pizarrón, rotafolios y acetatos.	0.5	1	0.5	1B, 2B y 3C
4.2	Velocidad lineal.	Realización de ejercicios por parte del profesor.	0.5		0.5	
4.3	Velocidad angular.	Realización de ejercicios por parte del alumno.	1		1	
4.4	Diagrama de desplazamiento-tiempo y velocidad-tiempo.	Realización de ejercicios de tarea.	1		1	
4.5	Centros instantáneos de rotación.	Realización de prácticas de laboratorio.	1		1	
4.6	Determinación de velocidades aplicando centros instantáneos (método gráfico).		1		1	
4.7	Centrodos.		1		1	
4.8	Velocidades relativas.		1		1	
4.9	Determinación de las velocidades aplicando movimiento relativo (método analítico).		1		1	
		SUBTOTAL	8	1	8	

No. UNIDAD: V

NOMBRE: ACELERACIÓN DE MECANISMOS.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

- El alumno identificará las técnicas empleadas para el cálculo de aceleración de los eslabones de un mecanismo articulado.
- El alumno aplicará soluciones a problemas de mecanismos articulados de sistemas mecánicos que requieren del análisis cinemático en su totalidad.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
5.1	Aceleración lineal.	Exposición del profesor con ayuda del pizarrón, rotafolios y acetatos.	1	1	1	1B y 2B
5.2	Aceleración angular.	Realización de ejercicios por parte del profesor.	1		1	
5.3	Aceleración relativa.	Realización de ejercicios por parte del alumno.	1		1	
5.4	Análisis gráfico de la aceleración.	Realización de ejercicios de tarea.	1		1	
5.5.	Determinación de aceleraciones aplicando movimiento relativo.	Realización de prácticas de laboratorio.	1.5		1.5	
5.6	Métodos analíticos del análisis de aceleración.		1.5		1.5	
5.7	Centro instantáneo de aceleración.		1		1	
		SUBTOTAL	8	1	8	

No. UNIDAD: VI

NOMBRE: MÉTODOS NUMÉRICOS EN EL ANÁLISIS CIMÁTICO.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

- El alumno aplicará los diferentes métodos numéricos que existen para analizar la posición, el desplazamiento, la velocidad y la aceleración de mecanismos, es decir, realizará el análisis cinemático numéricamente.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
6.1	Programación de las ecuaciones de Chare.	Exposición del profesor con ayuda del pizarrón, rotafolios y acetatos.	1		1	1B, 2B y 3C
6.2	Programación para el análisis de mecanismos planos.	Realización de ejercicios por parte del profesor.	1		1	
6.3	Programas generalizados para el análisis de diferentes mecanismos.	Realización de ejercicios por parte del alumno. Realización de ejercicios de tarea.	2		2	
		SUBTOTAL	4	0	4	

No. UNIDAD: VII

NOMBRE: ANÁLISIS DE FUERZAS ESTÁTICAS Y DINÁMICAS EN MECANISMOS.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

- El alumno analizará fuerzas estáticas, o dinámicas en diferentes tipos de mecanismos.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
7.1	Introducción, sistemas de unidades, condiciones de equilibrio y diagramas de cuerpo libre.	Exposición del profesor con ayuda del pizarrón, rotafolios y acetatos.	0.5		0.5	1B y 2B
7.2	Elementos de dos , tres y cuatro fuerzas.	Realización de ejercicios por parte del profesor.	0.5		0.5	
7.3	Análisis de fuerzas en engranes rectos, helicoidales y cónicos.	Realización de ejercicios por parte del alumno.	0.5	1	0.5	
7.4	Análisis de fuerzas en cuerpos rígidos y elásticos.	Realización de ejercicios de tarea.	0.5	1	0.5	
7.5	Centroides y centros de masa	Realización de prácticas de laboratorio.	0.5		0.5	
7.6	Momento de inercia.		0.5		0.5	
7.7	Fuerza de inercia y principio de A'lembert.		0.5		0.5	
7.8	Principio de superposición		0.5		0.5	
7.9	Análisis gráfico.		0.5		0.5	
7.10	Rotación alrededor de un eje fijo.		0.5		0.5	
7.11	Momento de inercia.		1		1	
7.12	Análisis de un mecanismo de cuatro barras.		1	1	1	
7.13	Análisis numérico.		1		1	
		SUBTOTAL	8	3	8	

No. UNIDAD: VIII

NOMBRE: BALANCEO DE MECANISMOS Y MÁQUINAS.

OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

- El alumno analizará el balanceo de un mecanismo.
- El alumno distinguirá la diferencia entre balanceo estático y dinámico.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
8.1	Introducción al balanceo de mecanismos y máquinas.	Exposición del profesor con ayuda del pizarrón, rotafolios y acetatos.	0.5		0.5	1B y 2B
8.2	Ecuaciones del movimiento.	Realización de ejercicios por parte del profesor.	0.5		0.5	
8.3	Balanceo estático.	Realización de ejercicios por parte del alumno.	0.5		0.5	
8.4	Análisis de desbalanceo.	Realización de ejercicios de tarea.	0.5		0.5	
8.5	Desbalanceo dinámico.	Realización de prácticas de laboratorio.	0.5		0.5	
8.6	Balanceo dinámico.		0.5	3	0.5	
		SUBTOTAL	3	3	3	

# PRAC.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	RELACIONES DE U. TEMÁTICAS	HORAS PRAC.	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Análisis de mecanismos.	I	3	LABORATORIO DE MECATRÓNICA
2	Sistemas articulados.	I, II	3	
3	Sistemas de la posición, desplazamiento, velocidad y aceleración de mecanismos.	III, IV, V	3	
4	Análisis de fuerzas estáticas y dinámicas de mecanismos.	VII	3	
5	Balanceo en máquinas y mecanismos.	VIII	3	

PERIODO	UNIDADES TEMÁTICAS		PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN
1°	I, II y III (3.1 ...3.4)		70% EXAMEN ESCRITO + 30% PRÁCTICAS DE LABORATORIO Y TAREAS.
2°	III (3.5 y 3.6), IV, V		70% EXAMEN ESCRITO + 30% PRÁCTICAS DE LABORATORIO Y TAREAS.
3°	VI, VII y VIII		70% EXAMEN ESCRITO + 30% PRÁCTICAS DE LABORATORIO Y TAREAS.
CLAVE	B	C	
1	X		SHIGLEY, J. EDWARD, <u>THEORY OF MACHINES AND MECHANISM</u> , 2° EDITION, ED. MC GRAW HILL, MEXICO, 1995
2	X		MABIE, HAMILTON HORTH, <u>MECANISMOS Y DINÁMICA DE MAQUINARIA</u> , 2° EDICION, ED. LIMUSA, MEXICO, 1998
3		X	WILSON, CHARLES E., SADLER J. PETER AND WALTER J. MICHELS, <u>KINEMATICS AND DYNAMICS OF MACHINERY</u> , 1° EDICION, ED. HARPER AND ROW, PHILADELPHIA, 1983

