

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

<b>ESCUELA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS CARRERA: INGENIERÍA MECATRÓNICA ESPECIALIDAD: COORDINACION: ACADEMIA DE MECATRÓNICA DEPARTAMENTO:</b>	<b>ASIGNATURA: DINÁMICA CLAVE: IMDINA0634      SEMESTRE: SEXTO CREDITOS: 10      VIGENTE: ENERO 1999 TIPO DE ASIGNATURA: TEÓRICO/PRÁCTICA MODALIDAD: ESCOLARIZADA</b>	
<p><b>FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA</b></p> <p>La cabal comprensión de los principios se adquiere solamente mediante su aplicación a la solución de problemas prácticos. La dinámica es una herramienta que será útil en muchos cursos de la carrera, y más importante aún, en el ejercicio profesional. La dinámica es indispensable para la ingeniería y juega un papel muy importante para el diseño y creación de nuevas tecnologías, ya que se fundamenta en principios y leyes de la física de carácter universal. La dinámica como parte fundamental de la mecánica constituye los cimientos de la mecatrónica, teniendo como asignaturas consecuentes la Mecatrónica II (dinámica de mecanismos), la Mecatrónica VI (robótica) y las Mecatrónicas VIII y XI (dispositivos y sistemas mecatrónicos).</p> <p>Como asignaturas antecedentes se encuentran Física I, las Matemáticas en general y las Herramientas Computacionales.</p> <p>El estudio de esta asignatura es básico para la ingeniería Mecatrónica. Para lograr un óptimo aprendizaje de la dinámica es indispensable la fundamentación de los conceptos y la realización de problemas prácticos en clase, así como la realización de prácticas de laboratorio que comprueben los conceptos teóricos.</p> <p style="text-align: center;"><b>OBJETIVO DE LA ASIGNATURA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El alumno analizará y aplicará los principios de la dinámica apoyado en las matemáticas y la física como herramientas para la solución de problemas específicos de la ingeniería Mecatrónica.</li> </ul>		
<b>TIEMPOS TOTALES ASIGNADOS: HRS/SEMESTRE: 90 HRS/SEMANA : 6 HRS/TEORÍA/SEMESTRE: 60 HRS/PRÁCTICA/SEMESTRE: 30</b>	<b>PROGRAMA ELABORADO O ACTUALIZADO POR: ACADEMIA DE MECATRÓNICA REVISADO POR: SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA APROBADO POR: C.T.C.E./ 6 DE OCTUBRE DE 1998</b>	<b>AUTORIZADO POR: LA COMISIÓN DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DEL C.G.C. / 19 DE NOVIEMBRE DE 1998</b>

No. UNIDAD: I

NOMBRE: CINEMÁTICA DE PARTICULAS.

## OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

- El alumno analizará el concepto de cinemática y lo aplicará para determinar velocidades, aceleraciones y posiciones medias e instantáneas de partículas mediante un enfoque vectorial.
- El alumno aplicará los conceptos de movimientos uniformemente acelerado y movimiento curvilíneo para la solución de problemas prácticos.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
1.1	<b>Movimiento rectilíneo de partículas, posición, velocidad y aceleración.</b>	Exposición de los temas por el profesor, utilizando pizarrón, acetatos y rotafolios.	0.5	2	0.5	1B, 2B, 3C
1.2	<b>Movimiento rectilíneo uniforme.</b>	Solución de ejercicios típicos por parte del profesor.	0.5		0.5	
1.3	<b>Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.</b>	Solución de ejercicios por parte del alumno.	0.5		0.5	
1.4	<b>Solución analítica y gráfica de problemas de movimiento rectilíneo.</b>	Comprobación y realización de ejercicios mediante prácticas de laboratorio.	0.5		0.5	
1.5	<b>Movimiento curvilíneo de partículas</b>		0.5		0.5	
1.6	<b>Movimiento curvilíneo en componentes rectangulares.</b>		0.5		0.5	
1.7	<b>Movimiento de un proyectil.</b>		1		1	
1.8	<b>Movimiento curvilíneo con componentes normal y tangencial.</b>		1		1	
1.9	<b>Movimiento curvilíneo en componentes radial y transversal.</b>		1		1	
		SUBTOTAL	6	2	6	

No. UNIDAD: II

NOMBRE: CINÉMÁTICA DE UNA PARTÍCULA: FUERZA Y ACELERACIÓN.

## OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

- El alumno analizará las leyes del movimiento de Newton y las utilizará en la solución de problemas prácticos.
- El alumno modelará y describirá la cinemática de una partícula, tomando en consideración las fuerzas a las que está sometida aplicando las leyes de Newton.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
2.1	<b>Leyes de movimiento de Newton.</b>	Exposición de los temas por el profesor, utilizando pizarrón, acetatos y rotafolios.	0.5		0.5	1B, 2B, 3C
2.2	<b>Ecuaciones del movimiento para una partícula y un sistema de partículas.</b>	Solución de ejercicios típicos por parte del profesor.	1		1	
2.3	<b>Ecuaciones del movimiento en coordenadas rectangulares, normales y tangenciales.</b>	Solución de ejercicios por parte del alumno.	1		1	
2.4	<b>Cantidad del movimiento circular de una partícula.</b>	Comprobación y realización de ejercicios mediante prácticas de laboratorio.	0.5		0.5	
2.5	<b>Ecuaciones del movimiento en componente radial y transversal.</b>		1.5		1.5	
2.6	<b>Movimiento bajo la acción de una fuerza central y mecánica espacial.</b>		1.5	4	1.5	
		SUBTOTAL	6	4	6	

No. UNIDAD: III

NOMBRE: CINÉMATICA DE UNA PARTÍCULA: TRABAJO Y ENERGÍA.

## OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

- El alumno modelará y describirá la cinemática de una partícula, tomando en consideración el método de trabajo y energía.
- El alumno aplicará los conceptos de trabajo y conservación de la energía y los utilizará en la solución de problemas prácticos.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
3.1	<b>Trabajo realizado por una fuerza.</b>	Exposición de los temas por el profesor, utilizando pizarrón, acetatos y rotafolios.	1	1	1	1B, 2B, 3C
3.2	<b>Principio del trabajo y la energía.</b>	Solución de ejercicios típicos por parte del profesor.	1	1	1	
3.3	<b>Potencia y eficiencia.</b>		1		1	
3.4	<b>Fuerzas conservativas y energía potencial.</b>	Solución de ejercicios por parte del alumno.	1		1	
3.5	<b>Conservación de la energía.</b>	Comprobación y realización de ejercicios mediante prácticas de laboratorio.	1		1	
3.6	<b>Movimiento bajo la acción de una fuerza central conservativa.</b>		1	2	1	
		SUBTOTAL	6	4	6	

No. UNIDAD: IV

NOMBRE: CINÉMATICA DE UNA PARTÍCULA: IMPULSO Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO.

## OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

- El alumno modelará la cinemática de una partícula mediante la integración de la segunda ley de Newton y distinguirá que se puede obtener el principio de impulso y cantidad de movimiento.
- El alumno aplicará el principio de impulso y cantidad de movimiento en la solución de problemas prácticos.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
4.1	<b>Principio de impulso y momento.</b>	Exposición de los temas por el profesor, utilizando pizarrón, acetatos y rotafolios.	1	1	1	1B, 2B, 3C
4.2	<b>Principio de impulso y momento para un sistema de partículas.</b>	Solución de ejercicios típicos por parte del profesor.	1	1	1	
4.3	<b>Cantidad del movimiento lineal y angular de un sistema de partículas.</b>	Solución de ejercicios por parte del alumno.	1		1	
4.4	<b>Conservación de la cantidad de movimiento para un sistema de partículas.</b>	Comprobación y realización de ejercicios mediante prácticas de laboratorio.	1		1	
4.5	<b>Energía cinética de un sistema de partículas.</b>		1		1	
4.6	<b>Principio de impulso y cantidad de movimiento angular para un sistema de partículas.</b>		1	2	1	
		SUBTOTAL	6	4	6	

No. UNIDAD: V

NOMBRE: CINEMÁTICA DE LOS CUERPOS RÍGIDOS.

## OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

- El alumno analizará la importancia de la cinemática del cuerpo rígido en el plano y la aplicará en el diseño y análisis de mecanismos empleados en la construcción de dispositivos mecatrónicos.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
5.1	<b>Movimiento de un cuerpo rígido.</b>	Exposición de los temas por el profesor, utilizando pizarrón, acetatos y rotafolios.	0.5		0.5	1B, 2B, 3C
5.2	<b>Traslación.</b>		0.5		0.5	
5.3	<b>Rotación en torno a un eje fijo.</b>	Solución de ejercicios típicos por parte del profesor.	1		1	
5.4	<b>Análisis del movimiento general de un cuerpo rígido en un plano.</b>	Solución de ejercicios por parte del alumno.	1	2	1	
5.5	<b>Análisis del movimiento relativo, velocidad absoluta y relativa en el movimiento en un plano.</b>	Comprobación y realización de ejercicios mediante prácticas de laboratorio.	1	2	1	
5.6	<b>Centro de rotación instantáneo en el movimiento del cuerpo rígido en el plano.</b>		1		1	
5.7	<b>Aceleración absoluta y relativa en el movimiento en un plano.</b>		1		1	
5.8	<b>Rapidez de cambio de un vector con respecto a un sistema de referencia.</b>		1		1	
5.9	<b>Cinemática general de un cuerpo rígido.</b>		1		1	
		SUBTOTAL	8	4	8	

No. UNIDAD: VI

NOMBRE: DINÁMICA DE UN CUERPO RÍGIDO EN UN PLANO: FUERZAY ACELERACIÓN.

## OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

- El alumno aplicará los conceptos de momento de inercia de un cuerpo rígido para plantear las ecuaciones de movimiento en un plano para establecer la solución a problemas específicos.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
6.1	<b>Ecuaciones del movimiento de un cuerpo rígido.</b>	Exposición de los temas por el profesor, utilizando pizarrón, acetatos y rotafolios.	1		1	1B, 2B, 3C
6.2	<b>Cantidad de movimiento angular de un cuerpo rígido con movimiento plano.</b>	Solución de ejercicios típicos por parte del profesor.	1		1	
6.3	<b>Movimiento plano de un cuerpo rígido (principio de d'Alambert).</b>	Solución de ejercicios por parte del alumno.	2		2	
6.4	<b>Solución de problemas de movimiento de cuerpos rígidos.</b>	Comprobación y realización de ejercicios mediante prácticas de laboratorio.	4		4	
6.5	<b>Sistemas de cuerpos rígidos.</b>		1	2	1	
6.6	<b>Movimiento plano restringido.</b>		1	2	1	
		SUBTOTAL	10	4	10	

No. UNIDAD: VII      NOMBRE: DINÁMICA DE CUERPO RÍGIDO EN EL PLANO: MÉTODO DE LA ENERGÍA Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO.

**OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno diferenciará el enfoque entre los métodos de fuerza, aceleración, energía y cantidad de movimiento, para la resolución de problemas prácticos de dinámica.
- El alumno planteará y resolverá problemas de dinámica de cuerpo rígido con movimiento en el punto, aplicando los métodos de energía y cantidad de movimiento.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
7.1	<b>Principio del trabajo y energía para un cuerpo rígido.</b>	Exposición de los temas por el profesor, utilizando pizarrón, acetatos y rotafolios.	1		1	1B, 2B, 3C
7.2	<b>Trabajo realizado por las fuerzas que actúan sobre un cuerpo rígido.</b>	Solución de ejercicios típicos por parte del profesor.	1		1	
7.3	<b>Energía cinética de un cuerpo rígido en movimiento plano.</b>	Solución de ejercicios por parte del alumno.	1		1	
7.4	<b>Sistemas de cuerpos rígidos.</b>	Comprobación y realización de ejercicios mediante prácticas de laboratorio.	1		1	
7.5	<b>Conservación de la energía y potencia.</b>		1		1	
7.6	<b>Principio del impulso y la cantidad de movimiento para el movimiento plano de un cuerpo rígido.</b>		1		1	
7.7	<b>Sistemas de cuerpos rígidos.</b>		1	2	1	
7.8	<b>Conservación de la cantidad de movimiento angular.</b>		1	2	1	
		SUBTOTAL	8	4	8	

No. UNIDAD: VIII

NOMBRE: DINÁMICA DE LOS CUERPOS RÍGIDOS EN TRES DIMENSIONES.

## OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD

- El alumno aplicará los conocimientos y métodos de análisis en la solución de sistemas complejos en tres dimensiones.

# DE TEMA	TEMAS	INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA	H/T	H/P	E.C.	CLAVE
8.1	<b>Cantidad de movimiento angular de un cuerpo rígido en 3 dimensiones.</b>	Exposición de los temas por el profesor, utilizando pizarrón, acetatos y rotafolios.	2		2	1B, 2B, 3C
8.2	<b>Impulso y cantidad de movimiento aplicado al movimiento de cuerpos rígidos en 3 dimensiones.</b>	Solución de ejercicios típicos por parte del profesor.	2	2	2	
8.3	<b>Energía cinética de un cuerpo rígido en 3 dimensiones.</b>	Solución de ejercicios por parte del alumno.	2	2	2	
8.4	<b>Ecuaciones de movimiento.</b>	Comprobación y realización de ejercicios mediante prácticas de laboratorio.	2		2	
8.5	<b>Rotación de un cuerpo rígido alrededor de un eje fijo.</b>		2		2	
		SUBTOTAL	10	4	10	

# PRAC.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	RELACIONES DE U. TEMÁTICAS	HORAS PRAC.	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	<b>Cinemática de partículas.</b>	I	2	LABORATORIO DE FÍSICA
2	<b>Cinemática de la partícula (análisis por fuerza y aceleración).</b>	II	4	
3	<b>Cinemática de la partícula por el método de trabajo y energía.</b>	III	4	
4	<b>Cinemática de la partícula por el método de impulso y momento.</b>	IV	4	
5	<b>Cinemática de cuerpo rígido.</b>	IV, V	4	
6	<b>Dinámica de cuerpo rígido (método de la fuerza y aceleración).</b>	VI	4	
7	<b>Dinámica del cuerpo rígido (método de la conservación de la energía).</b>	VII	4	
8	<b>Dinámica de los cuerpos rígidos en 3 dimensiones.</b>	VIII	4	

PERIODO	UNIDADES TEMÁTICAS		PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN
1°	I, II, III		70% EXAMEN ESCRITO + 20% PRÁCTICAS DE LABORATORIO + 10% (PROYECTO, TAREAS Y PARTICIPACIONES).
2°	IV, V, VI		70% EXAMEN ESCRITO + 20% PRÁCTICAS DE LABORATORIO + 10% (PROYECTO, TAREAS Y PARTICIPACIONES).
3°	VII, VIII		70% EXAMEN ESCRITO + 20% PRÁCTICAS DE LABORATORIO + 10% (PROYECTO, TAREAS Y PARTICIPACIONES).
CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA
1	X		BEER P. F., R. JHONSTON E., <u>MECÁNICA VECTORIAL PARA INGENIEROS, TOMO II, DINÁMICA</u> , 6° EDICIÓN, ED. MC GRAW HILL, MEXICO, 1997. PAGES 599
2	X		HIBBELER R. C., <u>INGENIERÍA MECÁNICA, TOMO II DINÁMICA</u> , 7° EDICIÓN, ED. PRENTICE HALL, MEXICO, 1995, PAGES 575
3		X	BEDFORD FOWLER, <u>DINÁMICA</u> , 1° EDICION, ED. ADDISON-WESLEY IBEROAMERICANA, USA, 1996, PAGES 603