

Universidad de Colima
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
Facultad de Ingeniería Electromecánica
Ingeniero Mecánico Electricista

PROGRAMA ANALÍTICO

I. DATOS GENERALES

MATERIA: Dinámica		UBICACIÓN: 3er Semestre
Antecedentes: Estática.	Paralelas: Mecánica de fluidos.	Consecutivas: Mecanismos.
PLAN	CLAVE	CRÉDITOS
		8
HORAS	SEMANA	SEMESTRE
Teóricas:	3	54
Prácticas:	2	36
Total:	5	90

Elaborado por:	M.I. Gilberto Villalobos Llamas, M.I. Sergio Llamas Zamorano, M.I. Salvador Barragán González, Ing. Orlando Ramos Hernández, L.O.F. Raúl Martínez Venegas.
Fecha:	Abril/2004.

II. PRESENTACIÓN

El estudiante encontrará en el conocimiento de la dinámica uno de los más útiles instrumentos para el análisis en ingeniería. Los rápidos desarrollos tecnológicos actuales exigen una aplicación cada vez mayor de los principios de la mecánica, particularmente de los de dinámica. Estos principios son fundamentales para el análisis y diseño de estructuras móviles, de mecanismos calculadores de gran velocidad, de vehículos de transporte por tierra y por aire y de maquinaria de todos los tipos tales como turbinas, bombas, máquinas alternativas, grúas, máquinas herramientas, etc. El alumno cuyo interés le lleve hacia una o más de estas actividades; se encontrará con la necesidad de aplicar su conocimiento básico de la dinámica.

III. PROPÓSITO DEL CURSO

Desarrollar en el estudiante la capacidad de analizar cualquier problema dinámico, en una forma lógica y simple, aplicando los principios básicos de la dinámica.

IV. CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

Objetivo por unidad	Contenidos
El alumno adquirirá la habilidad para analizar problemas que relacionen la geometría del movimiento de una partícula.	UNIDAD I. Cinemática de una partícula 1.1 Cinemática rectilínea 1.2 Movimiento curvilíneo general 1.3 Movimiento curvilíneo: componentes rectangulares 1.4 Movimiento curvilíneo: componentes normal y tangencial 1.5 Movimiento curvilíneo : componentes cilíndricas 1.6 Análisis del movimiento absoluto dependiente de dos partículas. 1.7 Análisis de movimiento relativo de dos partículas ejes en traslación. 1.8 Análisis de movimiento relativo de dos partículas ejes en rotación.
El alumno resolverá problemas que involucren el estudio de fuerzas y aceleración.	UNIDAD II. Cinética de una partícula. 2.1 Leyes de Newton del movimiento. 2.2 Integración de la segunda ley de Newton. 2.3 Ecuación del movimiento: coordenadas rectangulares. 2.4 Ecuación del movimiento: coordenadas cilíndricas. 2.5 Ecuación del movimiento: coordenadas normal y tangencial.
El alumno resolverá problemas utilizando métodos alternativos como lo es el principio de trabajo y energía, y el del impulso y cantidad de movimiento.	UNIDAD III. Métodos de la energía y de la cantidad de movimiento en la partícula 3.1 Trabajo realizado por una fuerza. 3.2 Energía cinética de una partícula. 3.3 Principio del trabajo y la energía. 3.4 Potencia y eficiencia. 3.5 Energía potencial. 3.6 Fuerzas conservativas. 3.7 Conservación de la energía. 3.8 Principio del impulso y la cantidad de movimiento. 3.9 Movimiento impulsivo. 3.10 Impacto. 3.11 Impacto central directo.

	3.12 Impacto central oblicuo.
El alumno descubrirá la utilidad de la cinemática del cuerpo rígido para el diseño de engranajes, levas y mecanismos que se emplean para muchas operaciones con máquinas.	UNIDAD IV. Cinemática plana e un cuerpo rígido 4.1 Movimiento del cuerpo rígido. 4.2 Traslación. 4.3 Rotación con respecto a un eje fijo. 4.4 Análisis del movimiento absoluto general en el plano. 4.1 Análisis del movimiento relativo: velocidad. 4.7 Centro instantáneo de velocidad cero. 4.8 Análisis del movimiento relativo: aceleración. 4.9 Análisis de movimiento relativo empleando rotación de ejes.
El alumno analizará las relaciones existentes entre las fuerzas que sobre cuerpo rígidos ejercen agentes exteriores y los correspondientes movimientos de traslación y rotación de dichos cuerpos.	UNIDAD V. Cinética de un cuerpo rígido en el plano 5.1 Momento de inercia. 5.2 Ecuaciones cinéticas del movimiento en el plano. 5.3 Ecuaciones de movimiento: traslación. 5.4 Ecuaciones de movimiento: rotación con respecto a un eje fijo. 5.5 Ecuaciones de movimiento: movimiento general en el plano.
El alumno analizará y resolverá problemas que involucran fuerzas sobre cuerpos rígidos utilizando conceptos que conllevan a métodos alternativos de solución.	UNIDAD VI. Métodos de la energía y de la cantidad de movimiento en cuerpo rígido 1.1 Principio del trabajo y la energía para un cuerpo rígido. 1.2 Trabajo realizado por las fuerzas que actúan sobre un cuerpo rígido. 1.3 Energía cinética de un cuerpo rígido en movimiento plano. 6.4 Sistemas de cuerpos rígidos. 6.5 Conservación de la energía. 6.6 Potencia. 6.7 Principio del impulso y la cantidad de movimiento para el movimiento plano de un cuerpo rígido. 6.8 Sistemas de cuerpos rígidos.

	6.9 Conservación de la cantidad de movimiento angular. 6.10 Movimiento impulsivo. 6.11 Impacto excéntrico.
--	--

V. LINEAMIENTOS DIDÁCTICOS

Estrategias didácticas					
Discusión dirigida	*	Exposición	*	Corrillo	
Lluvia de ideas	*	Phillip 66		Demostración	*
Debates		Discusión en pequeños grupos	*	Otra _____	
Mesa redonda		Lectura dirigida	*	Otra _____	
Experiencias de aprendizaje					
Investigación	*	Prácticas		Mapa conceptual	
Lectura	*	Resolución de problemas	*	Examen	*
Reporte de lectura	*	Ensayo		Otras _____	
Proyecto		Exposición	*	Otras _____	
Recursos didácticos					
Material impreso	*	Proyector multimedia	*	Vídeo casetera	
Material virtual		Proyector de acetatos	*	Láminas	
Pintarrón	*	Televisión		Fotocopias	
Computadora	*	Otros		Otros _____	

VI. CRITERIOS DE EVALUACIÓN CONTÍNUA

Aspectos a evaluar	Ponderación		
	1er parcial	2ª parcial	3ª parcial
Examen escrito	30%	30%	30%
Examen oral	-	-	-
Examen práctico	-	-	-
Tareas	25%	25%	25%
Prácticas	25%	25%	25%
Proyecto	10%	10%	10%
Participación individual	10%	10%	10%
Participación en equipo	-	-	-
Ensayo	-	-	-
Investigación	-	-	-
Otros _____	-	-	-

TOTAL	100%	100%	100%
--------------	------	------	------

VII. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica
Anthony Bedford, Wallace L. Fowler. (2000). <i>Mecánica para ingeniería, dinámica</i> . México: Prentice Hall.
Das Sami Kassimali. (2002). <i>Mecánica para ingenieros, dinámica</i> . México: Limusa.
Fernindad P. Beer, & E. Russell Johnston. (2000). <i>Mecánica vectorial para ingenieros, dinámica</i> . (6ª edición). México: McGraw Hill.
Ginsberg Jerry H., & Genin Joseph. (2000). <i>Dinámica</i> . México: Nueva editorial Interamericana.
Irving H. Shames. (2000). <i>Mecánica para ingenieros, dinámica</i> . (4ª edición). México: Prentice Hall.
L. G. Kraige, & J. L. Meriam. (2000). <i>Dinámica, mecánica para ingenieros</i> . (3ª edición). España: Reverte S.A.
Nelson Best, E. W., & Malean, W. G. (2004). <i>Ingeniería mecánica, estática y dinámica</i> . México: McGraw Hill
Russell C. Hibbeler. (1996). <i>Mecánica para ingenieros, dinámica</i> . (6ª edición). México: CECSA.
Singer, F. L. (1992). <i>Mecánica para ingenieros, dinámica</i> . México: Harla.
Huang, T. C., (1994). <i>Mecánica para ingenieros, dinámica</i> . México: Representaciones y servicios en ingeniería S.A.
Bibliografía complementaria
Capdevila Pages, Ramón Pujol, & Jordi romeo. (2001). <i>Mecánica, problemas</i> . España: Ediciones UPC.
Higdon Stiles, Davis Evces, & Jesé. (2001) <i>Ingeniería mecánica Tomo II dinámica vectorial</i> . México: Prentice Hall.
Vázquez, Manuel., & López, Eloisa. (1998). <i>Mecánica para ingenieros, estática y dinámica</i> . México: NOELA.
Solar González, Jorge. (1992). <i>Cinemática y dinámica para ingenieros</i> . México: Trillas Facultad de Ingeniería UNAM.
Links de Internet

Prácticas de laboratorio:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de las ecuaciones que definen la geometría del movimiento de una partícula mediante la solución de problemas. 2. Aplicación de la segunda ley de Newton a problemas reales y teóricos. 3. Solución de problemas aplicando métodos energéticos a la partícula. 4. Análisis cinemático en el plano de cuerpos rígidos. 5. Análisis de las ecuaciones cinéticas del movimiento en el plano de un cuerpo Rígido.

Horas de utilización de infraestructura computacional:

3 horas/semana/mes.

Universidad de Colima
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
Facultad de Ingeniería Electromecánica
Ingeniero Mecánico Electricista

PROGRAMA ANALÍTICO

I. DATOS GENERALES

MATERIA: Mecánica de fluidos		UBICACIÓN: 3er Semestre
Antecedentes: Estática.	Paralelas: Termodinámica I, Técnicas computacionales en ingeniería.	Consecutivas: Potencia fluida.
PLAN	CLAVE	CRÉDITOS
		7
HORAS	SEMANA	SEMESTRE
Teóricas:	2	36
Prácticas:	3	54
Total:	5	90

Elaborado por:	M.I José Manuel Garibay Cisneros, M.C. Luis Eduardo Alcaraz Iñiguez, Lic. Raúl Martínez Venegas.
Fecha:	Diciembre/2004.

II. PRESENTACIÓN

El conocimiento y la comprensión de los fundamentos y conceptos básicos de la mecánica de fluidos son esenciales para el análisis de cualquier sistema o equipo en el cual un fluido sea el medio de trabajo. El diseño de todos los medios de transporte, como las aeronaves tanto subsónicas como supersónicas, aerodeslizadores, barcos, submarinos, automóviles, requiere de la aplicación de la mecánica de fluidos.

En la actualidad, es común efectuar estudios de modelos para determinar los campos de flujo circundantes y las fuerzas aerodinámicas que actúan sobre edificios y estructuras como rascacielos, estadios, chimeneas y centros comerciales. Se emplea también en el diseño de maquinaria hidráulica, en los sistemas de lubricación, de calefacción y ventilación de casas y edificios, en los sistemas de tuberías y redes de distribución. El sistema circulatorio del cuerpo es esencialmente un sistema fluido. Es conocido que el diseño de los sustitutos de la sangre, los corazones artificiales, las máquinas corazón-pulmón, las ayudas respiratorias y otros dispositivos similares, deban sustentarse en los principios básicos de la mecánica de fluidos.

III. PROPÓSITO DEL CURSO

Que el alumno adquiriera los conocimientos de las leyes básicas y los conceptos físicos que puedan proporcionarle las bases o el punto de partida en el análisis de cualquier problema de la mecánica de fluidos.

IV. CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

Objetivo por unidad	Contenidos
El alumno investigará la evolución que ha tenido la mecánica de fluidos y el papel tan importante de los fluidos en el desarrollo del hombre. Asimismo, aprenderá los fundamentos y propiedades de estas sustancias como medio de trabajo.	UNIDAD I. Conceptos y definiciones 1.1 Evolución y campo de acción de la mecánica de fluidos 1.2 Características físicas del estado fluido 1.3 Unidades, densidad absoluta, peso específico, volumen específico, densidad relativa 1.4 Compresibilidad, elasticidad 1.5 Viscosidad, Tensión superficial, Capilaridad, presión de vapor
El alumno desarrollará los fundamentos que rigen la estática de fluidos. Notará, que la ausencia de movimiento relativo de las partículas de fluido implica la ausencia de esfuerzos de corte.	UNIDAD II. Estática de fluidos 2.1 Relaciones presión-densidad-altura 2.2 Presión absoluta y presión manométrica 2.3 Manometría 2.4 Fuerzas sobre superficies planas sumergidas 2.5 Boyantes y flotación 2.6 Masas fluidas sometidas a aceleración
El estudiante percibirá que a diferencia de un fluido estático, en los fluidos en movimiento necesariamente deberá describirse un campo de velocidad, con la consecuente presencia de esfuerzos cortantes, que deforman el fluido y disipan energía.	UNIDAD III. Cinemática del movimiento de los fluidos 3.1 Flujo permanente y no permanente, líneas de corriente y tubos de corriente 3.2 Flujos unidimensional, bidimensional y tridimensional 3.3 Velocidad y aceleración 3.4 Conservación de la masa: ecuación de continuidad, flujo permanente unidimensional 3.5 Circulación, vorticidad y rotación 3.6 Ecuación de Bernoulli

El alumno aprenderá las diferentes aplicaciones que se derivan del teorema del impulso o incremento de la cantidad de movimiento.	UNIDAD IV. El principio de impulso - momentum 4.1 Desarrollo del principio para volúmenes de control. Aplicaciones: Curvaturas, ensanchamientos y contracciones, máquinas de flujo.
El alumno será dotado de los conocimientos necesarios para calcular los efectos producidos por la disipación de energía en un fluido real, tanto en flujos externos como internos. Estudiará la presencia de la capa límite y los efectos de su separación de las fronteras del fluido.	UNIDAD V. Flujo de un fluido real 5.1 Flujo laminar y turbulento 5.2 Flujos externos: Capa límite, separación 5.3 Flujos internos: Establecimiento del flujo-capla límite 5.4 La distribución de velocidad 5.5 La ecuación de la energía 5.6 Fuerza de resistencia y disipación de energía 5.7 Separación
El alumno aprenderá a manejar las ecuaciones fundamentales que rigen la condición laminar y turbulenta en conductos lisos y rugosos. Calculará pérdidas primarias y secundarias.	UNIDAD VI. Flujo de fluido en tubos 6.1 Flujo incompresible 6.2 Ecuaciones fundamentales 6.3 Flujo laminar 6.4 Flujo turbulento-conductos lisos 6.5 Flujo turbulento-conductos rugosos 6.6 Pérdidas primarias 6.7 Pérdidas secundarias
El alumno estudiará la metodología necesaria para realizar medición de parámetros, tales como: flujo, presión, velocidad y nivel. Conocerá los instrumentos necesarios para realizar dichas mediciones.	UNIDAD VII. Mediciones sobre fluidos 7.1 Medición de presión 7.2 Medición de velocidad 7.3 Medición de corte 7.4 Medición de flujo
El estudiante aplicará la ecuación de la energía para determinar las pérdidas en conductos abiertos o canales. Estudiará el concepto de radio hidráulico para diseñar estas conducciones.	UNIDAD VIII. Canales 8.1 Fórmulas principales 8.2 Características hidráulicas del canal

El alumno será capaz de proyectar y diseñar redes de distribución.	UNIDAD IX. Tuberías 9.1 En serie 9.2 Serie-Paralelo
El alumno será capaz de determinar los factores que afectan las instalaciones hidráulicas por la presencia de la cavitación y sabrá como controlar dicho fenómeno.	UNIDAD X. Cavitación 10.1 En instalaciones hidráulicas

V. LINEAMIENTOS DIDÁCTICOS

Estrategias didácticas					
Discusión dirigida	*	Exposición	*	Corrillo	
Lluvia de ideas		Phillip 66		Demostración	*
Debates		Discusión en pequeños grupos	*	Otra _____	
Mesa redonda		Lectura dirigida		Otra _____	
Experiencias de aprendizaje					
Investigación	*	Prácticas	*	Mapa conceptual	
Lectura	*	Resolución de problemas	*	Examen	*
Reporte de lectura		Ensayo		Otras _____	
Proyecto	*	Exposición		Otras _____	
Recursos didácticos					
Material impreso	*	Proyector multimedia	*	Vídeo casetera	*
Material virtual		Proyector de acetatos		Láminas	
Pintarrón	*	Televisión		Fotocopias	*
Computadora	*	Otros		Otros _____	

VI. CRITERIOS DE EVALUACIÓN CONTÍNUA

Aspectos a evaluar	Ponderación		
	1er parcial	2ª parcial	3ª parcial
Examen escrito	20%	20%	20%
Examen oral	-	-	-
Examen práctico	-	-	-
Tareas	20%	20%	20%
Prácticas	10%	10%	10%

Proyecto	-	-	20%
Participación individual	10%	10%	-
Participación en equipo	30%	30%	20%
Ensayo	-	-	-
Investigación	10%	10%	10%
Otros _____	-	-	-
TOTAL	100%	100%	100%

VII. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica
Merle C., Potter. (2000). <i>Mecánica de fluidos</i> . (4ª edición). Prentice Hall.
Claudio Mataix. (1999). <i>Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas</i> . (4ª edición). México: Harla.
Fernández Larrañaga, Bonifacio. (1999). <i>Introducción a la mecánica de fluidos</i> . (2ª edición). México: Alfa Omega.
Fay A., James. (2003). <i>Mecánica de fluidos</i> . (4ª edición). México: CECSA.
Vernard J. K., & Street R. L. (1998). <i>Elementos de mecánica de fluidos</i> . (3ª edición). España: CECSA.
Williams, Gareth. (1997). <i>Fundamentos básicos de mecánica de fluidos</i> . (3ª edición). México: McGraw Hill.
Wilson D., Jerry. (1999). <i>La mecánica de fluidos, aplicaciones e implicaciones</i> . (2ª edición). Chile: Prentice Hall.
Muller, John. (1998). <i>La mecánica de fluidos</i> . (3ª edición). México: CECSA.
Bibliografía complementaria
Robert W., Fox. (2001). <i>Introducción a la mecánica de fluidos</i> . (2ª edición). México: McGraw Hill.
Robert L., Mott. (1996). <i>Mecánica de fluidos aplicada</i> . (4ª edición). México: Prentice Hall.
Links de Internet
www.elprisma.com/
www.tecnun.es/
www.uhu.es/

Prácticas de laboratorio:
1. Pérdidas en reducciones en serie
2. Pérdidas en codos en serie
3. Flujo a través de bombas en paralelo
4. Flujo a través de bombas en serie
5. Medición de flujo con rotámetro.
Horas de utilización de infraestructura computacional:
1 hora/semana/mes.

Universidad de Colima
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
Facultad de Ingeniería Electromecánica
Ingeniero Mecánico Electricista

PROGRAMA ANALÍTICO

I. DATOS GENERALES

MATERIA: Mecánica de materiales I		UBICACIÓN: 3er Semestre
Antecedentes: Estática.	Paralelas: Termodinámica I, Mecánica de fluidos I.	Consecutivas: Mecánica de Materiales II.
PLAN	CLAVE	CRÉDITOS
		7
HORAS	SEMANA	SEMESTRE
Teóricas:	2	36
Prácticas:	3	54
Total:	5	90

Elaborado por:	M.I. Salvador Barragán González, Ing. Norberto López Luiz.
Fecha:	Mayo/2004.

II. PRESENTACIÓN

El conocimiento de Mecánica de Materiales I, constituye actualmente una herramienta importante en la Ingeniería Mecánica para el cálculo de máquinas y elementos estructurales, en el cual se analizarán los esfuerzos y deformaciones relacionados con la energía aplicada a los distintos materiales usados en ingeniería. Es de los tópicos más importantes en el desempeño del ingeniero diseñador y por la cantidad de conocimiento que se requiere, este curso se divide en dos materias que serán Mecánica de Materiales I y II.

III. PROPÓSITO DEL CURSO

Que el alumno adquiera los conocimientos básicos para el análisis del comportamiento interno de las estructuras, así como el diseño de los mismos.

IV. CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

Objetivo por unidad	Contenidos
El alumno conocerá el alcance y objetivo del curso de la mecánica de materiales.	UNIDAD I. Introducción <ol style="list-style-type: none">1. Objetivos y alcances.2. Conceptos fundamentales.
El alumno será capaz de calcular los esfuerzos y factor de seguridad de un elemento mecánico sometido a cargas axiales.	UNIDAD II. Análisis de esfuerzos <ol style="list-style-type: none">1. Definición de esfuerzo.2. Concepto de esfuerzo tensor.3. Concepto de esfuerzo permisible y factor de seguridad.
El alumno podrá calcular las deformaciones, concentración de esfuerzos, desplazamientos y problemas que involucren cambios de temperaturas ya sea en problemas estáticamente determinados como indeterminados.	UNIDAD III. Análisis de deformación <ol style="list-style-type: none">1. Definición de deformación.2. Ley de Hook para materiales isotropos Relación de Poisson.3. Diagramas de esfuerzo - deformación.4. Deformación de miembros cargados axialmente.5. Problemas estáticamente indeterminados.6. Problemas que involucren cambio de temperatura.7. Concentración de esfuerzos.8. Esfuerzos longitudinales.
El alumno podrá calcular el esfuerzo y ángulo de torsión de un elemento mecánico sometido a torsión pura.	UNIDAD IV. Elementos sujetos a torsión <ol style="list-style-type: none">1. Formula de torsión.2. Angulo de torsión en miembros de sección circular.3. Diseño de miembros circulares a torsión.4. Ángulo de torsión en miembros circulares de sección hueca.5. Deformación por torsión en el rango plástico.6. Concentración de esfuerzos en elementos sujetos a torsión.
El alumno calculará los esfuerzos de flexión en vigas y podrá diseñar vigas sometidas a flexión pura.	UNIDAD V. Esfuerzos de flexión en vigas <ol style="list-style-type: none">1. Diagrama de fuerzas axiales, fuerzas cortantes y momento flexionante.2. Hipótesis fundamental, fórmula de la elástica.

	3. Selección de vigas. 4. Concentración en vigas sometidas a flexión pura.
El alumno será capaz de calcular la pendiente y deflexión de una viga estáticamente indeterminada por cualquier método de solución.	UNIDAD VI. Flexión en vigas 1. Método de doble integración 2. Método de superposición 3. Método de áreas.
El alumno podrá resolver y diseñar vigas estáticamente indeterminadas por cualquier método de solución.	UNIDAD VII. Vigas estáticamente indeterminadas 1. Método de doble integración. 2. Método de superposición. 3. Método de la ecuación de los tres momentos.
El alumno será capaz de diseñar una columna cualquiera que sea sus condiciones de apoyo.	UNIDAD VII. Pandeo de columnas 1. Naturaleza del problema de columnas. 2. Relación de esbeltez. 3. Criterio de Euler. 4. Pandeo elástico de columna con diferentes restricciones en sus extremos. 5. Columna intermedia, fórmulas empíricas. 6. Ecuaciones de la secante. 7. Cálculo de columnas con carga excéntrica por formulas empíricas.

V. LINEAMIENTOS DIDÁCTICOS

Estrategias didácticas					
Discusión dirigida		Exposición	*	Corrillo	
Lluvia de ideas		Phillip 66		Demostración	*
Debates	*	Discusión en pequeños grupos		Otra	
Mesa redonda		Lectura dirigida	*	Otra	
Experiencias de aprendizaje					
Investigación	*	Prácticas	*	Mapa conceptual	
Lectura	*	Resolución de problemas	*	Examen	*
Reporte de lectura	*	Ensayo		Otras	
Proyecto	*	Exposición	*	Otras	
Recursos didácticos					

Material impreso	*	Proyector multimedia	*	Vídeo casetera	
Material virtual		Proyector de acetatos	*	Láminas	*
Pintarrón	*	Televisión		Fotocopias	*
Computadora	*	Otros		Otros	

VI. CRITERIOS DE EVALUACIÓN CONTÍNUA

Aspectos a evaluar	Ponderación		
	1er parcial	2ª parcial	3ª parcial
Examen escrito	40%	40%	40%
Examen oral	-	-	-
Examen práctico	-	-	-
Tareas	20%	20%	20%
Prácticas	-	-	-
Proyecto	25%	25%	25%
Participación individual	5%	5%	5%
Participación en equipo	5%	5%	5%
Ensayo	-	-	-
Investigación	5%	5%	5%
Otros	-	-	-
TOTAL	100%	100%	100%

VII. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica
Beer, F., Johnston, E., & Rincón Castell, H. (1993). <i>Mecánica de materiales</i> . (2ª edición). (3ª edición). México: McGraw - hill.
Fitzgerald, R. (1984). <i>Mecánica de materiales</i> . (2ª edición). México: Rsi.
Beer, F., & Russell Johnston, E. (1991). <i>Mecánica de materiales</i> . México: McGraw - hill.
Fitzgerald, R. (1990). <i>Mecánica de materiales</i> . (2ª edición). México: Alfaomega.
Bedford, A., Liechti, K., Et. Al. (2002). <i>Mecánica de materiales</i> . Colombia: Pearson educación.
Hibbeler, R., & Andiñ Uz, F. (1994). <i>Mecánica de materiales</i> . México: CECOSA.
Hibbeler, R., & Cera A., J. (1998). <i>Mecánica de materiales</i> . (3ª edición). México: Prentice Hall Hispanoamericana.
Bickford, W., & Cera Alonso, J. (1995). <i>Mecánica de sólidos: conceptos y aplicaciones</i> . Santa Fe de Bogota, Colombia: McGraw-hill.

<p>Popov, E. (1986). <i>Introducción a la mecánica de sólidos</i>. (17a. Reimp. 2001). México: Limusa.</p> <p>Pytel, A., & Singer, F. (1994). <i>Resistencia de materiales: introducción a la mecánica de sólidos</i>. (4ª edición). México: Harla, Oxford.</p>
Bibliografía complementaria
<p>Torres H., J. (1980). <i>Mecánica aplicada: estática y resistencia de materiales</i>. (2ª edición). México: Crat.</p> <p>Torres H., J. (1975). <i>Mecánica aplicada: estática y resistencia de materiales</i>. México: Representaciones y servicios de ingeniería.</p> <p>Levi, E. (1989). <i>Elementos de mecánica del medio continuo</i>. MÉXICO: Limusa Wiley.</p> <p>Parker, H. (2000). <i>Mecánica y resistencia de materiales: texto simplificado</i> (3ª edición). México: Limusa Wiley.</p> <p>Riley, W., Sturges, I., & Morris, D. (2001). <i>Mecánica de materiales</i>. (5ª edición). México: Limusa Wiley.</p> <p>Wojnar, I. (1999). <i>Image analysis: applications in materials engineering</i>. Boca Raton, Florida, USA: Crc press.</p> <p>Berr, F. (2004). <i>Mecánica de materiales</i>. (3ª edición). México: McGraw - hill Interamericana.</p> <p>Craig, R., & González Pozo, V. (2002). <i>Mecánica de materiales</i>. México: CECSA.</p> <p>Lardner, T., Archer, R., & Navarro Salas, R. (1996). <i>Mecánica de sólidos</i>. México: McGraw - hill.</p> <p>Lardner, T. (1994). <i>Mechanics of solids: an introduction</i>. New York: McGraw Hill.</p> <p>Popov, e., balan, t. & cera alonso, j. (2000). <i>Mecánica de sólidos</i> (2ª ed.). México: Pearson Educación.</p> <p>Bickford, W., & Cera Alonso, J. (1995). <i>Mecánica de sólidos: conceptos y aplicaciones</i>. Santa Fe de Bogota, Colombia: McGraw - Hill.</p> <p>Rees, D. (2000). <i>Mechanics of solids and structures</i>. USA: Imperial College press.</p>
Links de Internet

Prácticas de laboratorio:
En cada tema, las prácticas que se realizarán son la solución de problemas para que el alumno adquiriera habilidades de razonamiento y cálculo.
Horas de utilización de infraestructura computacional:
2 horas por semana

Universidad de Colima
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
Facultad de Ingeniería Electromecánica
Ingeniero Mecánico Electricista

PROGRAMA ANALÍTICO

I. DATOS GENERALES

MATERIA: Técnicas computacionales en ingeniería UBICACIÓN: 3er Semestre		
Antecedentes: Programación.	Paralelas: Ninguna.	Consecutivas: Ninguna.
PLAN	CLAVE	CRÉDITOS
		7
HORAS	SEMANA	SEMESTRE
Teóricas:	2	36
Prácticas:	3	54
Total:	5	90

Elaborado por:	M.C. Tiberio Venegas Trujillo, M.C. Fernando Rodríguez Haro.
Fecha:	Diciembre/2004.

II. PRESENTACIÓN

El análisis numérico es el desarrollo y estudio de procedimientos para resolver problemas con ayuda de la computadora. Quien se dedica al análisis numérico suele interesarse en determinar cual de varios algoritmos que resuelven el problema es el más eficiente. Los métodos numéricos requieren operaciones aritméticas tan tediosas y repetidas, que sólo cuando se cuenta con una computadora que realice tantas operaciones por separado es práctico resolver problemas de esta forma. Una persona cometería tantos errores que el resultado sería poco confiable. Por supuesto, una computadora es esencialmente torpe, por lo que es necesario proporcionarle instrucciones completas.

III. PROPÓSITO DEL CURSO

Que el estudiante se familiarice con los métodos numéricos generales más comunes, conozca su aplicación, el riesgo de confiabilidad de las soluciones y las limitaciones del método para solucionar problemas.

IV. CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

Objetivo por unidad	Contenidos
Identificar las áreas de oportunidad que ofrece el uso de la computadora en el análisis numérico y matemático.	UNIDAD I. Uso de la computadora en el análisis numérico <ol style="list-style-type: none"> 1 Introducción. 2 Empleo de la computadora en el análisis numérico. 3 Como implementar algoritmos numéricos en la computadora. 4 Errores de punto flotante y aritmética de computadoras. 5 Áreas de oportunidad del análisis numérico mediante el uso de la computadora.
Conocer y evaluar los métodos numéricos de interpolación, así como su incorporación en lenguajes de programación.	UNIDAD II. Técnicas numéricas de interpolación <ol style="list-style-type: none"> 1 Polinomio de Lagrange. 2 Newton. 3 Polinomios de Hermite. 4 Splines. 5 Diagramas de flujo. 6 Desarrollo de programas computacionales.
Conocer y evaluar los métodos numéricos para la solución de sistemas de ecuaciones lineales, así mismo conocer los aspectos computacionales requeridos para su eficiente desempeño.	UNIDAD III. Sistemas de ecuaciones lineales <ol style="list-style-type: none"> 1 Métodos de solución directa e iterativa. 2 Eliminación Gaussiana. 3 Gauss-Jordan. 4 Matriz inversa. 5 LU 6 LDU 7 Gauss-Jacobi. 8 Gauss-Seidel. 9 Cholesky 10 Ventajas comparativas de los métodos. 11 Aspectos computacionales de los métodos directos vs iterativos. 12 Desarrollo de programas computacionales.
Conocer las técnicas de análisis para el estudio de sistemas no lineales.	UNIDAD IV. Sistemas de ecuaciones no lineales

	<ol style="list-style-type: none"> 1 Gauss-Seidel 2 Newton-Rapshon acoplado. 3 Newton-Rapson desacoplado. 4 Eficiencia computacional. 5 Análisis comparativo de los métodos. 6 Desarrollo de programas computacionales.
Aprender los métodos numéricos para resolver ecuaciones no lineales y hacer análisis comparativos entre ellos.	UNIDAD V. Solución de ecuaciones no lineales <ol style="list-style-type: none"> 1 Regla falsa. 2 Newton–Raphson. 3 Q-D. 4 Método de Mueller 5 Bairstow para factores cuadráticos. 6 Análisis comparativo de los métodos. 7 Desarrollo de programas computacionales.
Proporcionar la base matemática al estudiante para analizar diversos problemas de integración y derivación comunes en la aplicación de ingeniería.	UNIDAD VI. Derivación e integración numérica <ol style="list-style-type: none"> 1 Obtención numérica de derivadas e integrales. 2 Desarrollo de Taylor. 3 Operaciones de diferencia. 4 Derivadas de orden superior. 5 La regla trapezoidal. 6 Simpson 1/3 y 3/8. 7 Romberg. 8 Cuadratura gaussiana. 9 Transformación exponencial 10 Análisis comparativo de los métodos. 11 Desarrollo de programas computacionales.
Comprender y analizar los métodos numéricos para la solución de ecuaciones diferenciales, así como desarrollar una herramienta computacional que facilite su estudio.	UNIDAD VII. Solución numérica de ecuaciones diferenciales <ol style="list-style-type: none"> 1 Diferencia de los métodos numéricos y analíticos. 2 Euler y Euler modificado. 3 Taylor. 4 Runge-Kutta 2º orden. 5 Runge-Kutta 4º orden. 6 Milne. 7 Adams-Moulton. 8 Comparación de los métodos.

	9	Desarrollo de programas computacionales.
--	---	--

V. LINEAMIENTOS DIDÁCTICOS

Estrategias didácticas					
Discusión dirigida	*	Exposición	*	Corrillo	
Lluvia de ideas		Phillip 66		Demostración	*
Debates	*	Discusión en pequeños grupos	*	Otra _____	
Mesa redonda	*	Lectura dirigida	*	Otra _____	
Experiencias de aprendizaje					
Investigación	*	Prácticas	*	Mapa conceptual	*
Lectura	*	Resolución de problemas	*	Examen	*
Reporte de lectura	*	Ensayo		Otras _____	
Proyecto	*	Exposición	*	Otras _____	
Recursos didácticos					
Material impreso	*	Proyector multimedia	*	Vídeo casetera	*
Material virtual	*	Proyector de acetatos	*	Láminas	*
Pintarrón	*	Televisión	*	Fotocopias	*
Computadora	*	Otros		Otros _____	

VI. CRITERIOS DE EVALUACIÓN CONTÍNUA

Aspectos a evaluar	Ponderación		
	1er parcial	2ª parcial	3ª parcial
Examen escrito	20%	20%	20%
Examen oral	-	-	-
Examen práctico	-	-	-
Tareas	10%	10%	10%
Prácticas	20%	20%	20%
Proyecto	-	-	-
Participación individual	30%	30%	30%
Participación en equipo	-	-	-
Ensayo	-	-	-
Investigación	20%	20%	20%
Otros _____	-	-	-

TOTAL	100%	100%	100%
--------------	------	------	------

VII. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica
Richard L., Burden, & Douglas Faires, J. (1998). <i>Análisis numérico</i> . (2ª edición). México: Thomson.
Dennos G., Zill. (1997). <i>Ecuaciones diferenciales con aplicaciones</i> . (3ª edición). México: Grupo editorial Iberoamérica.
Steven C., Chapra, & Raymond P., Canale. (2002). <i>Métodos numéricos para ingenieros</i> . (3ª edición). México: McGraw - Hill.
John H., Mathews y Kurtis D., Fink. (2000). <i>Métodos numéricos con Matlab</i> . México: Prentice Hall.
Shoichiro Nakamura. (1997). <i>Análisis numérico y visualización gráfica con Matlab</i> . (3ª edición). México: Pearson.
Erwing Kreyzig. (2000). <i>Matemáticas avanzadas para ingeniería</i> . (5ª edición). México: Wiley International edition.
David Lomen, & David Lovelock. (2000). <i>Ecuaciones diferenciales a través de gráficas, modelos y datos</i> . México: CECSA.
Manuel Jesús Soto Prieto, & José Luis Vicente Córdoba. (1995). <i>Álgebra lineal con Matlab y Maple</i> . (2ª edición). México: Prentice Hall.
Nakamura, S. & Palmas Velasco O. (1992). <i>Métodos numéricos aplicados con software</i> . (2ª edición). México: Prentice – Hall.
Nieves Hurtado, A., & Domínguez Sánchez, F. (2002). <i>Métodos numéricos aplicados a la ingeniería</i> . México: Grupo Patria Cultural.
J. Arrillaga, & C. P. Arnold. (1990). <i>Computer Analysis of Power Systems</i> . UK: John Wiley & Sons.
J. Arrillaga, & N. R. Watson. (2001). <i>Computer modelling of electrical power systems</i> . John Wiley & Sons.
Stagg G. W., & El - Abiad A. H. (1968). <i>Computer methods in power system Analysis</i> . McGraw-Hill.
D. M. Capper. (1994). <i>Introducing C++ for scientists, engineers and mathematicians</i> . UK: Springer - Verlag.
Bibliografía complementaria
Giorgio Rizzoni. (2002). <i>Principios y Aplicaciones de Ingeniería Eléctrica</i> . México: McGraw – Hill.
J. Arrillaga and C. P. Arnold. (1991). <i>Computer Modelling of Electrical Power Systems</i> . John Wiley & Sons.
Links de Internet
www.ieee.org

Prácticas de laboratorio:
1. Elaboración del programa de cada método visto en clase.
Horas de utilización de infraestructura computacional:
40 hrs.

Universidad de Colima
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
Facultad de Ingeniería Electromecánica
Ingeniero Mecánico Electricista

PROGRAMA ANALÍTICO

I. DATOS GENERALES

MATERIA: Teoría electromagnética		UBICACIÓN: 3er Semestre
Antecedentes: Electricidad y magnetismo.	Paralelas: Circuitos I	Consecutivas: Circuitos Eléctricos II Máquinas eléctricas I.
PLAN	CLAVE	CRÉDITOS
		8
HORAS	SEMANA	SEMESTRE
Teóricas:	3	54
Prácticas:	2	36
Total:	5	90

Elaborado por:	M.C. Tiberio Venegas Trujillo, Ing. Jepte Nephtalí Alonso Ávila.
Fecha:	Diciembre/2004.

II. PRESENTACIÓN

El electromagnetismo es el estudio de los fenómenos eléctricos y magnéticos causados por cargas eléctricas en reposo o en movimiento. La existencia de las cargas eléctricas fue descubierta hace más de 2500 años por el astrónomo y filósofo griego Tales de Mileto.

En ingeniería eléctrica, la teoría electromagnética proporciona las herramientas matemáticas y físicas para interpretar fenómenos electromagnéticos en los diferentes niveles de tensión que conforman a los sistemas eléctricos. Además, permite desarrollar modelos electromagnéticos particulares para llegar a principios generales. Ejemplo de éste tipo es la teoría de circuitos eléctricos basada en un modelo de circuito formado por fuentes ideales, resistencias, inductancias y capacitancias puras.

III. PROPÓSITO DEL CURSO

El alumno conocerá los fundamentos de la teoría electromagnética y la aplicará a la solución de problemas prácticos.

IV. CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

Objetivo por unidad	Contenidos
Definir los principios que rigen la teoría electromagnética y su impacto que tiene en el estudio de sistemas eléctricos.	UNIDAD I. Introducción <ol style="list-style-type: none"> 1 Introducción a la teoría electromagnética. 2 El modelo electromagnético. 3 Sistemas de unidades y constantes numéricas.
Establecer la teoría básica para analizar los campos eléctricos y magnéticos que se presentan en los elementos de un sistema eléctrico.	UNIDAD II. Análisis vectorial <ol style="list-style-type: none"> 1 Escalares y vectores. 2 Sistemas de coordenadas ortogonales. 3 Coordenadas rectangulares. 4 Coordenadas esféricas. 5 Elementos diferenciales de línea, superficie y volumen. 6 Producto escalar. 7 Producto vectorial. 8 Campos escalares y vectoriales. 9 Gradiente de un campo escalar. 10 Integral de línea de un campo vectorial. 11 Divergencia de un campo vectorial. 12 Teorema de la divergencia. 13 Rotacional de un campo vectorial. 14 Teorema de Stokes, Green y Gauss.
Conocer y aplicar las herramientas matemáticas en el estudio de campos electrostáticos y definir los conceptos básicos para su estudio.	UNIDAD III. Campos electrostáticos <ol style="list-style-type: none"> 1 Carga y ley de Coulomb. 2 Intensidad de campo eléctrico. 3 Ley de Gauss y densidad de flujo eléctrico. 4 Potencial electrostático. 5 Conductores y dieléctricos. 6 Densidad de energía. 7 Capacitancia. 8 Resistencia. 9 Potencia de disipación. 10 Ecuaciones de Poisson y Laplace.
Conocer el comportamiento, origen y estudio de los campos magnéticos.	UNIDAD IV. Campos magnéticos <ol style="list-style-type: none"> 1 Ley de Ampere. 2 Densidad de flujo y ley de Biot-Sabart. 3 Ley circuital de Ampere. 4 Potenciales magnético, escalar y vectorial.

	5 Propiedades de los materiales magnéticos. 6 Condiciones de frontera. 7 Energía en el campo magnético. 8 Fuerza en circuitos eléctricos y magnéticos. 9 Inductancia.
Desarrollar modelos matemáticos de campos electromagnéticos, mediante los principios fundamentales de las leyes de Maxwell.	UNIDAD V. Ecuaciones de Maxwell 1 Ecuaciones de Maxwell. 2 Propiedades constitutivas del medio. 3 Condiciones de frontera de campos vectoriales. 4 Flujo de potencia y vector de Poynting . 5 Estado sinusoidal. 6 Aplicaciones.

V. LINEAMIENTOS DIDÁCTICOS

Estrategias didácticas					
Discusión dirigida	*	Exposición	*	Corrillo	
Lluvia de ideas		Phillip 66		Demostración	*
Debates	*	Discusión en pequeños grupos	*	Otra _____	
Mesa redonda	*	Lectura dirigida	*	Otra _____	
Experiencias de aprendizaje					
Investigación	*	Prácticas	*	Mapa conceptual	*
Lectura	*	Resolución de problemas	*	Examen	*
Reporte de lectura	*	Ensayo		Otras _____	
Proyecto	*	Exposición	*	Otras _____	
Recursos didácticos					
Material impreso	*	Proyector multimedia	*	Vídeo casetera	*
Material virtual	*	Proyector de acetatos	*	Láminas	*
Pintarrón	*	Televisión	*	Fotocopias	*
Computadora	*	Otros		Otros _____	

VI. CRITERIOS DE EVALUACIÓN CONTÍNUA

Aspectos a evaluar	Ponderación		
	1er parcial	2ª parcial	3ª parcial
Examen escrito	30%	30%	30%

Examen oral	-	-	-
Examen práctico	-	-	-
Tareas	10%	10%	10%
Prácticas	10%	10%	10%
Proyecto	-	-	-
Participación individual	30%	30%	30%
Participación en equipo	-	-	-
Ensayo	-	-	-
Investigación	20%	20%	20%
Otros _____	-	-	-
TOTAL	100%	100%	100%

VII. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica
Matthew N. O. Sadiku. (2001). <i>Elements of electromagnetics</i> . (Third edition). USA: Oxford.
W. H. Hyatt. (2001). <i>Teoría electromagnética</i> . (5ª edición). México: McGraw – Hill.
Krauss. (1998). <i>Electromagnetismo</i> . (3ª edición). México: McGraw – Hill.
M. A. Plonus. (1995). <i>Applied electromagnetics</i> . (2ª edición). USA: London.
C. R. Paul, & S.A. Nassar. (1999). <i>Introduction to electromagnetic fields</i> . USA: Marcombo.
Rea's. (1998). <i>Electromagnetics problem Solver</i> . USA: Marcombo.
Addison Wesley Longman. (1998). <i>Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería</i> . México: Pearson.
J. Duncan Glover & Mulukutla S. Sarma. (2002). <i>Power system análisis and desing</i> . (Third edition). USA: Brookscole.
Haddi Saadat. (2002). <i>Power system analysis</i> . (Second edition). USA: McGraw Hill.
Grainger & Stevenson. (1995). <i>Análisis de sistemas eléctricos de potencia</i> . (3ª edición). USA: Mc-Graw Hill.
Bibliografía complementaria
Proceedings IEE (UK). Revista indexada.
Transactions IEEE (USA). Revista indexada.
Links de Internet
www.ieee.org www.abb.com www.ge.com www.cfe.gob.mx

Prácticas de laboratorio:
1. Resistencia. 2. Inductancia. 3. Capacitancia. 4. Campos eléctricos. 5. Campos magnéticos. 6. Simulación de campos electromagnéticos.

Horas de utilización de infraestructura computacional:
30 horas en el semestre.

Universidad de Colima
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
Facultad de Ingeniería Electromecánica
Ingeniero Mecánico Electricista

PROGRAMA ANALÍTICO

I. DATOS GENERALES

MATERIA: Termodinámica I		UBICACIÓN: 3er Semestre
Antecedentes: Ecuaciones diferenciales.	Paralelas: Mecánica de fluidos I.	Consecutivas: Termodinámica II.
PLAN	CLAVE	CRÉDITOS
		7
HORAS	SEMANA	SEMESTRE
Teóricas:	2	36
Prácticas:	3	54
Total:	5	90

Elaborado por:	M.C. Luis Eduardo Alcaraz Iñiguez, Dr. César Adolfo Ortega Vivas, Ing. José Rodríguez Bautista.
Fecha:	Mayo/2004.

II. PRESENTACIÓN

El empleo de la Termodinámica se constituye actualmente como uno de los pilares de la ingeniería, ya que los fenómenos que estudia rigen gran parte de nuestra vida cotidiana. En el estudio de la termodinámica muchos problemas se refieren a procesos que se realizan en equipos tales como una planta termoeléctrica de vapor, un refrigerador, un motor de combustión interna, el mismo cuerpo humano, etc.

III. PROPÓSITO DEL CURSO

Dotar al estudiante de todos los tópicos y conocimientos necesarios para estudiar el funcionamiento y las aplicaciones principales, así como también de la metodología empleada para relacionar los aspectos físicos con los teóricos y poder resolver problemas de índole termodinámica.

IV. CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

Objetivo por unidad	Contenidos
El alumno definirá y ejemplificará el objeto de estudio de la termodinámica.	UNIDAD I. Introducción 1 Objeto de estudio de la Termodinámica y energía
El estudiante realizará una síntesis de las definiciones de unidades, presión, temperatura y volumen específico, así como el dar una explicación de la ecuación de estado de los gases ideales.	UNIDAD II. Conceptos básicos y definiciones 1 Dimensiones y unidades 2 Sistemas: cerrados y abiertos 3 Presión, temperatura, volumen específico, etc. 4 Ecuación de los gases ideales
El alumno explicará las coordenadas reducidas y el factor de compresibilidad y aplicará las ecuaciones de estado, en la determinación de las propiedades de los gases reales usando la ecuación de estado generalizada.	UNIDAD III. Gases reales 1 Coordenadas reducidas y factor de compresibilidad 2 Ecuaciones de estado 3 Determinación de propiedades 4 Ecuación de estado generalizada
El estudiante realizará un contraste entre el calor y trabajo en termodinámica, con las leyes de conservación.	UNIDAD IV. Trabajo y calor 1 Energía y leyes de conservación 2 Trabajo en termodinámica 3 Calor
El alumno usará las tablas de vapor y diagrama de mollier en la solución de problemas de punto triple y propiedades de una sustancia pura.	UNIDAD V. Propiedades de una sustancia pura 1 Diagramas de fase, punto triple, superficies termodinámicas 2 Tablas de vapor, diagrama de mollier
El estudiante describirá lo que son los sistemas cerrados y abiertos, además definirá la ley de Joule.	UNIDAD VI. Primera Ley de la termodinámica 1 Sistemas cerrados 2 Ley de Joule 3 Sistemas abiertos
El alumno propondrá ejemplos en los que se involucren la máquina térmica y bomba de calor, así como explicará lo que es la entropía, definiendo la energía aprovechable y no	UNIDAD VII. Segunda ley de la termodinámica 1 Máquina térmica, bomba de calor 2 Ciclo de Carnot 3 Desigualdad de Clausius

aprovechable, también el concepto de irreversibilidad.	4 Entropía 5 Energía aprovechable, no aprovechable, irreversibilidad
El estudiante resolverá problemas con la ecuación de estado de los gases ideales en procesos termodinámicos.	UNIDAD VIII. Procesos con gases ideales 1 Volumen constante 2 Presión constante 3 Temperatura constante 4 Entropía constante 5 Entalpía constante 6 Tablas de gases a baja presión.

V. LINEAMIENTOS DIDÁCTICOS

Estrategias didácticas					
Discusión dirigida	*	Exposición	*	Corrillo	
Lluvia de ideas	*	Phillip 66		Demostración	
Debates		Discusión en pequeños grupos		Otra _____	
Mesa redonda		Lectura dirigida	*	Otra _____	
Experiencias de aprendizaje					
Investigación	*	Prácticas		Mapa conceptual	
Lectura	*	Resolución de problemas		Examen	*
Reporte de lectura	*	Ensayo		Otras _____	
Proyecto	*	Exposición		Otras _____	
Recursos didácticos					
Material impreso		Proyector multimedia	*	Vídeo casetera	
Material virtual		Proyector de acetatos		Láminas	
Pintarrón	*	Televisión		Fotocopias	*
Computadora	*	Otros		Otros _____	

VI. CRITERIOS DE EVALUACIÓN CONTÍNUA

Aspectos a evaluar	Ponderación		
	1er parcial	2ª parcial	3ª parcial
Examen escrito	20%	20%	20%
Examen oral	-	-	-
Examen práctico	-	-	-
Tareas	-	-	-

Prácticas	-	-	-
Proyecto	30%	30%	30%
Participación individual	-	-	-
Participación en equipo	20%	20%	20%
Ensayo	-	-	-
Investigación	20%	20%	20%
Otros _____	10%	10%	10%
TOTAL	100%	100%	100%

VII. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica
Çengel, Y. A., & Boles, M. A. (2002). <i>Termodinámica</i> . (4ª edición). México: McGraw - Hill.
Faires, V. M., & Simmang, C. F. (1999). <i>Termodinámica</i> . México: Limusa.
Faires, V. M., Simmang, C. F., & Brewer, A. V. (1982). <i>Problemas de Termodinámica</i> . México: Hispano - Americana SA. De CV.
Reynolds, W. C., & Perkins, H. C. (1980). <i>Ingeniería termodinámica</i> . México: McGraw - Hill.
Van Wylen, G. J., & Sonntag, R. E. (1988). <i>Fundamentos de termodinámica</i> . México: Limusa.
Wark, K. (2001). <i>Termodinámica</i> . (6ª edición). México: McGraw-Hill.
Bibliografía complementaria
Carnot, S. (1963). <i>Reflexiones sobre la potencia motriz del fuego y sobre las máquinas aptas para desarrollar esta potencia</i> . México: Instituto Politécnico Nacional.
Zemansky, M. W. (1968). <i>Heat and thermodynamics</i> . (5th Edition). New York: McGraw-Hill.
Links de Internet

Prácticas de laboratorio:
No aplica.

Horas de utilización de infraestructura computacional:
2 horas por semana.