

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

PROGRAMA ANALÍTICO

I. DATOS GENERALES

MATERIA: Circuitos eléctricos II		UBICACIÓN: 4^o Semestre
Antecedentes: Circuitos eléctricos I.	Paralelas: Electrónica I, Máquinas eléctricas.	Consecutivas: Sistemas de potencia I, Máquinas eléctricas II.
PLAN	CLAVE	CRÉDITOS
		7
HORAS	SEMANA	SEMESTRE
Teóricas:	2	36
Prácticas:	3	54
Total:	5	90

Elaborado por:	Ing. Arturo Rincón pulido, M.C. J. Ramón Vázquez Bivian, M.C. Tiberio Venegas Trujillo, Ing. Eduardo Madrigal Ambriz, M.C. Marco A. Pérez González, Ing. Abel Delino Silva.
Fecha:	Mayo/2004.

II. PRESENTACIÓN

El análisis de los circuitos eléctricos es parte vital en el desarrollo del alumno como ingeniero. Gran parte de los temas analizados en este curso, son necesarios para el entendimiento de materias posteriores tales como: Sistemas de Potencia I y II, Teoría de Control, Control Moderno, Maquinas Eléctricas, entre otras, necesarias para el desarrollo del estudiante tanto en la licenciatura como en el desenvolvimiento de su vida profesional.

III. PROPÓSITO DEL CURSO

Al finalizar el presente curso, el alumno será capaz de analizar y diseñar diferentes tipos de circuitos eléctricos, empleando el análisis de técnicas numéricas para el modelado de los mismos.

IV. CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

Objetivo por unidad	Contenidos
El alumno relacionará las técnicas analíticas estudiadas en Circuitos eléctricos I, que se convertirán en casos especiales de las técnicas generales para el análisis de circuitos asociados, con el concepto de frecuencia compleja	UNIDAD I. Frecuencia compleja 1.1 Introducción 1.2 Frecuencia compleja 1.3 La función de excitación senoidal amortiguada 1.4 $Z(s)$ y $Y(s)$ 1.5 La respuesta en frecuencia como función de σ 1.6 El plano de la frecuencia compleja 1.7 Respuesta natural en el plano s 1.8 Técnicas para sintetizar la razón de voltaje, $H(s) = V_{\text{salida}}/V_{\text{entrada}}$.
El alumno analizará la respuesta forzada de un circuito y comprenderá su variación con respecto a la frecuencia angular ω .	UNIDAD II. Respuesta en frecuencia 2.1 Introducción 2.2 Resonancia en paralelo 2.3 Resonancia en serie 2.4 Otras formas resonantes 2.5 Cambio de escala 2.6 Diagramas de Bode.
El alumno conocerá las características de las redes de dos puertos, así como los parámetros empleados para su análisis.	UNIDAD III. Redes generales de dos puertos o cuadripolos 3.1 Introducción 3.2 Redes de un puerto 3.3 Parámetros de admitancia 3.4 Parámetros de impedancia 3.5 Parámetros híbridos 3.6 parámetros de transmisión.
El alumno conocerá un nuevo método para analizar circuitos eléctricos y podrá hacer una comparación con los vistos con anterioridad.	UNIDAD IV. Análisis mediante variables de estado 4.1 Introducción 4.2 Variables de estado y ecuaciones en forma normal 4.3 Conjunto de ecuaciones en forma normal 4.4 El uso de la notación matricial 4.5 Solución de la ecuación de primer orden 4.6 Solución de la ecuación matricial 4.7 Estado adicional de la matriz de de transición de estados

El alumno conocerá algunas técnicas empleadas para el análisis de circuitos eléctricos, como lo son: la serie de Fourier y la transformada de Laplace.	UNIDAD V. Técnicas lineales avanzadas para la solución de redes eléctricas 5.1 Introducción 5.2 La serie de Fourier 5.2.1 Teoremas fundamentales de la Serie de Fourier 5.3 Forma compleja de la serie de Fourier 5.4 La Transformada de Fourier 5.4.1 Convolución y respuesta del circuito en el dominio del tiempo 5.4.2 La función del sistema y la respuesta en el dominio de la frecuencia 5.4.3 El significado físico de la función del sistema 5.5 La Transformada de Laplace 5.6 Teoremas Fundamentales de la Transformada de Laplace 5.7 Solución de redes.
--	--

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

VII. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica
William H. Hayt, Jr., & Jack E. Kemmerly. (1994). <i>Análisis de circuitos en ingeniería</i> . (5ª edición). México: McGraw hill.
James W., Nilsson, & Susana A., Riedel. (2001). <i>Circuitos eléctricos</i> . (6ª edición). México: Prentice Hall.
Huelsman, I. (1991). <i>Basic circuit theory</i> . (3ª edición). USA: Prentice Hall.
Kerchner, R., & Corcoran, G. (1983). <i>Circuitos de corriente alterna</i> . México: CECSA.
Muñoz Márquez, C. (1981). <i>Métodos eléctricos II</i> . México: Limusa.
Johnson, D., Hilburn, J., & Johnson, J. (1991). <i>Análisis básicos de circuitos eléctricos</i> . México: Prentice Hall Hispanoamericana.
Cogdell, J., & Mata Hernández, G. (2000). <i>Fundamentos de circuitos eléctricos</i> . México: Pearson educación.
Johnson, D., Hilburn, J., & Jonson, J. (1996). <i>Análisis básicos de circuitos eléctricos</i> . (3ª edición). México: Prentice Hall Hispanoamericana.
Desoer, C., & Kuh, E. (1984). <i>Basic circuit theory. Auckland</i> . México: McGraw - Hill.
Kraus, A. (1991). <i>Circuit analysis</i> . USA: West publishing company.
Bibliografía complementaria
Dorf. (1993). <i>Circuitos eléctricos introducción al análisis y diseño</i> . (2ª edición).

México: Alfa Omega.

Links de Internet

<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/ingenieria/22010/cap05/Cap5tem4.html>
<http://es.geocities.com/lorenpri/practicas.htm>
http://webpages.ull.es/users/fexposit/ife_a2.pdf
<http://www.csi.ull.es/~jplatas/web/cc/teoria/index3.htm>
<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/ingenieria/22010/docs/contenido.html>

Prácticas de laboratorio:

1. Voltaje y corriente en CA
2. Medición de voltajes y corrientes en CA
3. El vatímetro
4. Angulo de fase, potencia real y aparente
5. Reactancia capacitiva
6. Reactancia inductiva
7. Watt, VAR, Volt-Amper y factor de potencia
8. Vectores y fasores – Circuitos en serie
9. Vectores y fasores – Circuitos en paralelo
10. Impedancia
11. Circuitos trifásicos
12. Watts, VARS y voltajes trifásicos
13. Medición de la potencia trifásica.

Horas de utilización de infraestructura computacional:

25 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: Electrónica I		UBICACIÓN: 4º Semestre
Antecedentes: Circuitos eléctricos I.	Paralelas: Circuitos eléctricos II.	Consecutivas: Electrónica II.
PLAN	CLAVE	CRÉDITOS
		7
HORAS	SEMANA	SEMESTRE
Teóricas:	2	36
Prácticas:	3	54
Total:	5	90

Elaborado por:	Ing. Rodolfo Sánchez Madrigal, M. C. Miguel Ángel Duran Fonseca.
Fecha:	1/Julio/2004.

II. PRESENTACIÓN

El estado actual de la tecnología y su creciente desarrollo, obliga a los estudiantes de cualquier carrera que esté relacionada con la ingeniería eléctrica a obtener sólidos conocimientos teórico prácticos sobre dispositivos semiconductores para el análisis y diseño de circuitos eléctricos.

III. PROPÓSITO DEL CURSO

Dotar de los principios básicos y la teoría referente a semiconductores y algunos de los más importantes dispositivos y sus aplicaciones.

IV. CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

Objetivo por unidad	Contenidos
El alumno reflexionará sobre la importancia de la estructura de un semiconductor.	UNIDAD I. Introducción a los semiconductores

	1.1 Conductores dieléctricos y semiconductores. 1.2 Niveles de energía. 1.3 Materiales intrínsecos y extrínsecos 1.4 Conducción en un semiconductor 1.5 Técnicas de fabricación.
El alumno adquirirá conocimientos y experiencia en el uso cotidiano del diodo y sus aplicaciones	UNIDAD II. El diodo 2.1 El diodo ideal. 2.2 Curvas características y ecuación del diodo. 2.3 Efectos de temperatura. 2.4 Resistencia. 2.5 Circuitos equivalentes 2.6 Rectificadores de ½ onda. 2.7 Rectificadores de onda completa. 2.8 Recortadores y sujetadores. 2.9 Tipos de diodos. 2.10 Diodos Zener. 2.11 Diodo Schottky. 2.12 Diodo Varactor. 2.13 Diodo Túnel. 2.14 Diodo emisor de Luz. 2.15 Fotodiodo. 2.16 Otros dispositivos (celdas fotoconductoras pantallas LCD, termistores, etc).
El alumno conocerá la geografía física de un transistor así como sus configuraciones más comunes	UNIDAD III. El transistor 3.1 Construcción y operación de transistor 3.2 Acción amplificadora del transistor 3.3 Configuraciones del transistor: base común, emisor común, colector común. 3.4 Polarización de CD. 3.5 El amplificador de base común 3.6 El amplificador emisor común. 3.7 El amplificador colector común.
El alumno aprenderá a identificar los diferentes transistores de efecto de campo, para su aplicación como interruptor o amplificador.	UNIDAD IV. El transistor de efecto de campo (FET) 4.1 Construcción y características del JFET. 4.2 Parámetros del JFET. 4.3 El MOSFET: de tipo decremental, de tipo incremental. 4.4 El VMOS.

	4.5 El CMOS.
El alumno conocerá los amplificadores lineales más utilizados comúnmente y dominará su uso.	UNIDAD V. Características básicas de amplificadores lineales más comunes 5.1 Amplificadores acoplados capacitivamente. 5.2 Amplificadores acoplados por transformador. 5.3 Amplificadores directamente acoplados. 5.4 Amplificadores darlington 5.5 Amplificadores cascada. 5.6 Consideraciones generales de frecuencia. 5.7 Respuesta de frecuencia de amplificadores FET. 5.8 Consideraciones sobre ganancia. 5.9 Diagrama de bode.
El alumno dominará las diferentes configuraciones de los amplificadores operacionales.	UNIDAD VI. Amplificadores operacionales 6.1 Introducción 6.2 Circuitos básicos 6.3 Detector de cruce por cero (inversor y no inversor) 6.4 Detector de nivel de voltaje (inversor y no inversor) 6.5 Amplificador inversor: sumador inversor, amplificador multicanal 6.6 Amplificador no inversor 6.7 Amplificador diferencial básico 6.8 Amplificador de instrumentación 6.9 Amplificador básico de puente.
El alumno conocerá las diferentes configuraciones de las fuentes reguladoras de voltaje	UNIDAD VII. Circuitos reguladores de voltaje 7.1 Fuentes de alimentación no reguladas 7.2 Regulación de voltaje CD 7.3 Reguladores de voltaje fijo 7.4 Reguladores de voltaje ajustable 7.5 Fuente de alimentación para circuitos lógicos 7.6 Fuente de alimentación para aplicaciones lineales.

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

VII. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica
Boylestad, R., Nashelsky. (2003). <i>Electrónica: teoría de circuitos y dispositivos electrónicos</i> . (8ª edición). México: Pearson Educación.
Boylestad, R., Nashelsky, L., & Navarro Salas, R. (1997). <i>Fundamentos de electrónica</i> . (4ª edición). México, Nueva York: Prentice - Hall.
Coughlin, Robert F., & Driscoll, Frederick F. (1999) <i>Amplificadores operacionales y circuitos integrales lineales</i> . (5ª edición). México: Prentice Hall.
Floyd, T. (1998). <i>Electronics Fundamentals: circuits, devices and applications</i> . (4ª Edición). USA: Prentice - Hall.
Bibliografía complementaria
Attia, J. (2004). <i>Electronic and circuit analysis using matlab</i> . (2ª edición). Boca Ratón, Florida, USA: CRC press.
Boylestad, R. (1994). <i>Introductory Circuit Analysis</i> . (7ª edición). USA: Maxwell Macmillan.
Maloney, T. (1997). <i>Electrónica industrial moderna</i> . (2ª edición). México: Prentice Hall Hispanoamericana: Pearson Educación.
Malvino, A. (1999). <i>Principios de electrónica</i> . (6ª edición). Madrid, España: McGraw - Hill.
Metzger, D. (1998). <i>Electronics pocket handbook</i> . (3ª edición). USA: Prentice Hall.
Mileaf, H., & Dignowity, L. (2002). <i>Electrónica</i> . (14 Reimp.). México: Limusa, Grupo Noriega Editores.
Links de Internet
http://www.national.com/search/search.cgi/main?keywords=operational+amplifier
http://www.onsemi.com/site/support/literature/list/0,4456,datasheets_578,00.html

Prácticas de laboratorio:
<ol style="list-style-type: none">1. Rectificador de media onda2. Rectificador de onda completa3. Circuito recortador4. Duplicador de voltaje5. Amplificador base común6. Amplificador emisor común7. Amplificador colector común8. El FET como amplificador9. Detector de nivel de voltaje10. Amplificador inversor/ no inversor11. Amplificador de puente12. Regulador de voltaje.

Horas de utilización de infraestructura computacional:
18 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: Máquinas eléctricas I		UBICACIÓN: 4º Semestre
Antecedentes: Circuitos eléctricos I.	Paralelas: Circuitos eléctricos II.	Consecutivas: Máquinas eléctricas II.
PLAN	CLAVE	CRÉDITOS
		8
HORAS	SEMANA	SEMESTRE
Teóricas:	3	54
Prácticas:	2	36
Total:	5	90

Elaborado por:	M.C. J. Ramón Vázquez Bivian, M.C. Tiberio Venegas Trujillo, Ing. Bernabé López Araujo, Ing. Arturo Rincón Pulido, Ing. Abel Delino Silva.
Fecha:	6/Mayo/2004.

II. PRESENTACIÓN

La energía se define como la capacidad para efectuar trabajo. La capacidad para aprovechar y controlar la energía determina el potencial productivo y el subsecuente avance en la calidad de vida de la sociedad. Las máquinas eléctricas han sido y continuaran siendo un medio práctico y dominante para el logro de mejoras en la productividad.

El ingeniero mecánico electricista es responsable directo de la continuidad en los procesos industriales, por lo tanto debe tener un conocimiento pleno de cada una de las partes que lo conforman, por ende, la inclusión de la materia de máquinas eléctricas constituyen un enfoque que coadyuvara a conseguir el objetivo buscado.

III. PROPÓSITO DEL CURSO

Al finalizar el presente curso, el alumno será capaz de extender sus habilidades para modelar las máquinas eléctricas de corriente continua. Modelos con los cuales mediante simulación en PC, pueda interpretar el comportamiento de las máquinas a diferentes condiciones de operación.

IV. CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

Objetivo por unidad	Contenidos
El alumno conocerá las características generales de las máquinas de corriente directa, así como las leyes básicas fundamentales, bajo las cuales trabajan las máquinas eléctricas de corriente continua.	UNIDAD I. Generalidades 1.1 Circuitos Magnéticos 1.2 Leyes fundamentales de electromagnetismo 1.3 Características generales y partes constitutivas de las máquinas de corriente directa 1.4 Regulación, eficiencia y mantenimiento de las máquinas de corriente directa.
El alumno aprenderá a establecer los marcos de referencia necesarios para realizar el modelado de los diferentes elementos que forman parte de las máquinas eléctricas y lo integrará e interrelacionará, realizando la conexión existente entre los sistemas que tienen partes eléctricas y mecánicas, ya que estas dos disciplinas normalmente están aisladas en la mente del estudiante.	UNIDAD II. Coordenadas fundamentales, elementos puros y funciones de estado de energía 2.1 El elemento de capacidad eléctrica 2.2 El elemento de inducción eléctrica 2.3 El elemento eléctrico disipativo 2.4 Coordenadas mecánicas fundamentales para el movimiento de traslación 2.5 Coordenadas mecánicas fundamentales para el movimiento de rotación 2.6 Resumen de las coordenadas básicas y las relaciones de elementos puros 2.7 Ecuaciones de equilibrio, variables de estado y funciones de estado 2.8 Funciones de estado para un elemento de capacidad 2.9 Funciones de estado de energía para un sistema de capacidades 2.10 Derivadas parciales de las funciones de estado del campo eléctrico 2.11 Funciones de estado de energía para un sistema de inducciones 2.12 Funciones de estado de energía mecánica de traslación Resumen de las funciones de estado energía y coenergía de los elementos Conservativo.
El alumno aprenderá a formular las ecuaciones de estado de energía y coenergía para sistemas conservativos puros (no disipativos), tanto	UNIDAD III. Ecuaciones de equilibrio a partir de las funciones de estado de energía: ecuaciones de Lagrange 3.1 Fuerzas generalizadas deducidas de las

<p>para sistemas eléctricos como mecánicos rotacionales y trasnacionales. Los cuales describen el funcionamiento dinámico de los sistemas eléctricos y mecánicos puros.</p>	<p>funciones de estado de energía</p> <p>3.2 Deducción de las ecuaciones de equilibrio mecánico a partir de las funciones de estado de energía</p> <p>3.3 Forma restringida de las ecuaciones de Lagrange</p> <p>3.4 Grados de libertad y coordenadas generalizadas</p> <p>3.5 Formulación completa de las ecuaciones de Lagrange para sistemas mecánicos conservativos</p> <p>3.6 Ecuaciones mallas obtenidas a partir de funciones de estado energía</p> <p>3.7 Ecuaciones de nodos obtenidos a partir de las funciones de estado</p> <p>3.8 Ecuaciones de Lagrange para sistemas mecánicos y eléctricos conservativos</p> <p>3.9 Breves consideraciones sobre el acoplamiento electromecánico</p> <p>3.10 La función de disipación de Rayleigh.</p>
<p>El alumno será capaz de formular las ecuaciones de equilibrio para la máquina de corriente continua, de una vasta gama de sistemas electromecánicos y sistemas de referencia.</p>	<p>UNIDAD IV. Formulación de las ecuaciones de equilibrio para sistemas electromecánicos</p> <p>4.1 Sistema electromecánico de campo magnético puro con dos puertas</p> <p>4.2 Sistema electromagnético de campo magnético y varias puertas</p> <p>4.3 Sistema electromecánico de campo eléctrico puro y dos puertas</p> <p>4.4 Sistema electromecánico de campo eléctrico y varias puertas</p> <p>4.5 Fuerzas mecánicas de origen eléctrico deducidas del principio de los trabajos virtuales</p> <p>4.6 Cálculo de la fuerza de origen eléctrico aplicando la función de estado de coenergía</p> <p>4.7 El principio de los trabajos virtuales para un sistema de campo eléctrico y varias puertas</p> <p>4.8 Fuerzas de origen eléctrico para un sistema de campo magnético y varias puertas</p> <p>4.9 Fuerzas de interacción deducidas de las ecuaciones de Lagrange</p>

	<p>4.10 Fuerzas de interacción a partir de las dos formas de las funciones de estado</p> <p>4.11 Ecuaciones de Lagrange con las dos formas de las funciones de estado.</p>
<p>En relación con el análisis de las máquinas eléctricas giratorias, el alumno conocerá mediante la descripción de una máquina primitiva prevista de conmutador, los detalles de construcción y diseño y aprenderá a obtener los parámetros puros en función de los detalles físicos descritos.</p>	<p>UNIDAD V. Construcción de la máquina primitiva</p> <p>5.1 Estructura magnética de la máquina primitiva</p> <p>5.2 Construcción de los circuitos del estator</p> <p>5.3 Campo magnético del estator</p> <p>5.4 Devanado del rotor, con conmutador y escobillas</p> <p>5.5 Campo magnético del rotor</p> <p>5.6 Parámetros de inducción estacionaria de la máquina primitiva</p> <p>5.7 Inducciones rotacionales de la máquina primitiva</p> <p>5.8 Parámetros de inducción en las máquinas Primitivas multipolares</p> <p>5.9 Parámetros de resistencias de la máquina primitiva</p> <p>Factores idénticos de distribución en el rotor.</p>
<p>El alumno adquirirá la habilidad para formular las ecuaciones de equilibrio de la máquina primitiva, en función de los parámetros eléctricos desarrollados en la unidad anterior</p>	<p>UNIDAD VI. Ecuaciones de equilibrio de la máquina primitiva</p> <p>6.1 Sentidos de referencia</p> <p>6.2 Ecuaciones de equilibrio eléctrico</p> <p>6.3 Ecuaciones de equilibrio mecánico</p> <p>6.4 Transformador ideal de varios bobinados</p> <p>6.5 Circuito equivalente de la máquina primitiva</p> <p>Régimen permanente en corriente continua y funcionamiento incremental.</p>
<p>El alumno aprenderá a utilizar la máquina primitiva como modelo aplicable a una gran variedad de máquinas prácticas de corriente directa provistas de conmutador, y sabrá describir generadores, motores y sistemas sobre la base unificadora de aplicar una gran diversidad de ligaduras en los terminales del</p>	<p>UNIDAD VII. Máquinas conmutatrices de corriente continua (I)</p> <p>7.1 Máquinas con dos devanados y conmutador</p> <p>7.2 Ligaduras en los generadores de corriente continua</p> <p>7.3 Funcionamiento estático de un generador de corriente continua</p> <p>7.4 Funcionamiento del generador de corriente continua en régimen transitorio</p>

modelo de máquina primitiva.	7.5 Ligaduras del motor de corriente continua 7.6 Funcionamiento estático del motor de corriente continua 7.7 Funcionamiento del motor de corriente continua en régimen transitorio 7.8 Ligaduras aplicables a los motores-serie de corriente continua 7.9 Funcionamiento del motor-serie en régimen estacionario 7.10 Funcionamiento del motor-serie en régimen transitorio.
El alumno conocerá los efectos de las condiciones no lineales que aparecen en las máquinas reales de corriente continua y la manera de aprovechar esos efectos en el generador con conexión en derivación autoexcitado.	UNIDAD VIII. Máquinas conmutatrices de corriente continua (II) 8.1 Sistema de control de velocidad Ward Leonard 8.2 Respuesta transitoria incremental de un sistema Ward Leonard 8.3 Funcionamiento, en régimen estacionario, del generador compound de corriente continua 8.4 Respuesta transitoria del generador compound 8.5 Amplificador giratorio o amplidina 8.6 Amplificador de corriente constante (metadina) 8.7 Características no lineales: efectos de saturación 8.8 Generador derivación autoexcitado 8.9 Respuesta transitoria de un generador autoexcitado 8.10 Campos en el entrehierro de las máquinas reales de corriente continua 8.11 Devanados interpolares o de conmutación 8.12 Devanados de compensación.

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	-	-	-
Prácticas	20%	20%	20%
Proyecto	-	-	-
Participación individual	5%	5%	5%
Participación en equipo	15%	15%	15%
Asistencia	5%	5%	5%
Ensayo	-	-	-
Investigación	15%	15%	15%
Otros _____	-	-	-
TOTAL	100%	100%	100%

VII. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica
Paúl C. Krause. (1995). <i>Analysis of electric machinery</i> . (2ª edición). USA: IEEE Press.
Chee-Mun Ong. (1999). <i>Dinamic simulation of electric machinery using matlab/simulink</i> . (2ª edición). USA: Prentice Hall.

Jerome Meisel. (1969). <i>Principios de conversión de energía electromecánica</i> . (2ª edición). México: McGraw - Hill.
Richarson, Caisse. (1995). <i>Máquinas eléctricas rotativas y transformadores</i> . (3ª edición). México: Prentice Hall.
Fitsgeral. (1985). <i>Máquinas eléctricas</i> . (3ª edición). México: McGraw Hill.
Chapman. (1996). <i>Maquinas eléctricas rotativas y transformadores</i> . (2ª edición). México: Prentice Hall.
Werner Leonhard. (1997). <i>Control of electrical drives</i> . (2ª edición). Germany: Prentice Hall.
Jimmie J. Cathey. (2002). <i>Máquinas eléctricas análisis y diseño aplicando matlab</i> . (2ª edición). México: McGraw - Hill.
Theodore Wildi. (1998). <i>Electrical machines, drives, and power systems</i> . (3ª edición). USA: Prentice Hall.
Bibliografía complementaria
Bimal K. Bose. (2002). <i>Modern power electronics and drives</i> . (3ª edición). USA: Prentice Hall.
Gray. (1993). <i>Máquinas eléctricas y sistemas accionadores</i> . (2ª edición). México: Alfa Omega.
Links de Internet
www.mhhe.com/engcs/electrical/cathey

Prácticas de laboratorio:
<ol style="list-style-type: none"> 1. El motor de corriente directa - parte I 2. El motor de corriente directa - parte II 3. El motor en derivación de CD 4. El motor serie CD 5. El motor de excitación mixta de CD 6. El generador en derivación de CD de excitación separada 7. El generador en derivación de CD de autoexcitado 8. El generador de excitación mixta de CD
Horas de utilización de infraestructura computacional:
15 horas en el semestre, mínimo una hora por semana.

Universidad de Colima
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
Facultad de Ingeniería Electromecánica
Licenciatura en Ingeniería Mecánica Eléctrica

PROGRAMA ANALÍTICO

I. DATOS GENERALES

MATERIA: Potencia fluida		UBICACIÓN: 4º Semestre
Antecedentes: Mecánica de fluidos.	Paralelas: Termodinámica II.	Consecutivas: Turbomáquinas.
PLAN	CLAVE	CRÉDITOS
		7
HORAS	SEMANA	SEMESTRE
Teóricas:	2	36
Prácticas:	3	54
Total:	5	90

Elaborado por:	M.C. Luis Eduardo Alcaraz Iñiguez.
Fecha:	Mayo/2004.

II. PRESENTACIÓN

Los sistemas hidráulicos y neumáticos de transmisión de potencia se han popularizado en la maquinaria industrial por sus características de flexibilidad, facilidad de control, confiabilidad y facilidad de operación. Todas estas cualidades hacen de ellos un pilar importante en el manejo de potencia aplicada a la industria y a la técnica de los fluidos.

III. PROPÓSITO DEL CURSO

Proporcionar al alumno los tópicos y principios necesarios para la comprensión tanto del funcionamiento y aplicaciones de los principales sistemas hidráulicos y neumáticos de transmisión de potencia, así como del control de los mismos para aplicarlos correctamente.

IV. CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

Objetivo por unidad	Contenidos
El alumno definirá lo que es la potencia fluida y describirá las	UNIDAD I. Potencia fluida en la industria

condiciones numéricas consideradas.	<ol style="list-style-type: none"> 1 Definición de potencia de fluidos 2 Consideraciones numéricas.
El estudiante explicará cada una de las propiedades de los líquidos y forma de realizar sus mediciones.	UNIDAD II. Propiedades de los líquidos y sus mediciones <ol style="list-style-type: none"> 1 Densidad, peso específico, gravedad específica 2 Viscosidad 3 Puntos térmicos importantes 4 Otras propiedades notables 5 Tipos de líquidos 6 Contaminación de los sistemas de fluidos de potencia.
El alumno resolverá problemas relacionados con los fluidos en reposo.	UNIDAD III. Fluidos en reposo: principio de Pascal <ol style="list-style-type: none"> 1 Naturaleza de los fluidos 2 Presión 3 Principio de Pascal 4 Trabajo, Energía y Potencia.
El estudiante realizará un contraste entre sistemas cerrados y abiertos, describirá y seleccionará cada uno de los componentes de un sistema neumático o hidráulico.	UNIDAD IV. Clasificación de sistemas hidráulicos <ol style="list-style-type: none"> 1 Sistemas abiertos contra cerrados 2 Desarrollo de sistemas específicos 3 Selección de componentes 4 Teoría de ajustes 5 Análisis de sistemas existentes 6 Actuadores rotatorios.
El alumno describirá lo que es un manómetro, barómetro, vacuómetro y el hidrómetro de tubo flotante.	UNIDAD V. Líquido: manómetros, columnas de barómetros e hidrómetros <ol style="list-style-type: none"> 1 Presiones causadas por columnas de líquido 2 Vacíos 3 Barómetros y la habilidad de elevación de las bombas 4 Carga neta positiva de succión 5 El manómetro 6 El hidrómetro de tubo flotante
El estudiante explicará cada una de las leyes que rigen los fluidos en movimiento, así mismo solucionará problemas relacionados al tema.	UNIDAD VI. Líquidos en movimiento: sistema abierto <ol style="list-style-type: none"> 1 Continuidad y tipos de fluido 2 Energía en los líquidos 3 Ecuación de Bernoulli

	<ol style="list-style-type: none"> 4 Teorema de Torricelli 5 Medición de flujos 6 Fluidos de potencia 7 Clasificación de los sistemas hidráulicos abiertos 8 Pérdidas por fricción.
El alumno presentará un sistema en el que se utilicen componentes de sistemas hidráulicos.	UNIDAD VII. Componentes de sistemas hidráulicos <ol style="list-style-type: none"> 1 Selección de componentes 2 Depósitos 3 Filtros y coladeras 4 Bombas 5 Actuadores 6 Válvulas 7 Líneas, empalmes y calibradores
El alumno diseñará un circuito básico de neumática y otro de hidráulica, mostrando todos sus componentes.	UNIDAD VIII. Circuitos básicos <ol style="list-style-type: none"> 1 Sistema de pistón simple 2 Sistema de multipistón 3 El empalme y el circuito de trabajo 4 Bombas de descarga y circuitos acumuladores.
El alumno describirá el comportamiento de los gases u sus usos en neumática.	UNIDAD IX. Neumática: el comportamiento de los gases <ol style="list-style-type: none"> 1 Leyes de los gases 2 Propiedades de los gases 3 Procesos de compresión.
El estudiante propondrá un ejemplo de sistema neumático con todos sus componentes.	UNIDAD X. Componentes y sistemas neumáticos <ol style="list-style-type: none"> 1 Sistemas proveedores de aire comprimido 2 Compresores 3 Recipientes 4 Fluidos condicionantes 5 Otros componentes neumáticos.
El alumno presentará un proyecto de sistemas de potencia fluida que sea completamente automatizado.	UNIDAD XI. Control de sistemas de fluido de potencia <ol style="list-style-type: none"> 1 Elementos típicos de un sistema de control 2 Sensores 3 Controladores y circuitos lógicos 4 Actuadores

	5	Sistemas automatizados.
--	---	-------------------------

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
Kokernak, R. (1994). <i>Fluid power technology</i> . USA: Macmillan college publishing company.
Carulla, M., & Iladonosa, V. (1993). <i>Circuitos básicos de neumática</i> . México: Marcombo.
Younkin, G. (2003). <i>Industrial servo control systems: fundamentals and applications</i> . (2ª edición). New York, USA:
Stewart, H. (1987). <i>Pneumatics and hydraulics</i> . New York: Macmillan publishing company.
Martín Hernández, Maria A. - Gil Espinosa, Juan Carlos - Sánchez, Ángel (2002). <i>Manual de mecánica industrial</i> . España: Cultural.
Turner, I. (1996). <i>Engineering applications of pneumatics and hydraulics</i> . London: Arnold.
Schlag, A. (1982). <i>Hidráulica</i> . México: Limusa.
Valiente Barderas, A. (1990). <i>Problemas de flujo de fluidos</i> . México: Limusa.
Giles, R. (1991). <i>Mecánica de los fluidos e hidráulica</i> . México: McGraw – Hill, Interamericana.
Giles, R. (1977). <i>Teoría y problemas de mecánica de los fluidos e hidráulica</i> . (2ª edición). México: McGraw - Hill.
Robert, P. Kokerman. (1994). <i>Fluid power</i> . (2ª edición). USA: Maxwell Mcmillan.
Harryl. Stewart. (1992). <i>Pneumatics and hydraulics</i> . (2ª edición). USA: Andel.
Carulla. Miguel. (1999). <i>Circuitos básicos de neumática</i> . (2ª edición). México: Alfa Omega, Marcombo.
Bibliografía complementaria
Anderson, Wayne. (1988). <i>Controlling electrohydraulic systems</i> . New York: Marcel Dekker.
Watton, J. (1989). <i>Fluid power systems</i> . New York: Prentice Hall.
Guillén Salvador, Antonio. (1993). <i>Introducción a la neumática, serie productiva no. 11</i> . Barcelona: Marcombo Boixareu Editores.
Links de Internet
www.uis.edu.co
www.upc.edu
www.cosmos.com.mx
www.potenciafluida.com

Prácticas de laboratorio:
1. Control de actuador de simple efecto mediante válvula 3/2 normalmente abierta (N/A)
2. Control de actuador de doble efecto con dos válvulas 3/2.
3. Operar sistema de seguridad con retardo mediante válvula 3/2

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">4. Operar válvula de simple efecto mediante válvula de retardo.5. Estrangulación de aire por medio de válvula 5/2 y 2 reguladoras de flujo6. Control de válvula distribuidora mediante 2 válvulas 3/2 normalmente cerradas.7. Operar válvula distribuidora mediante 2 válvulas de 3/2 en serie.8. Ajuste de retardo de ciclo mediante válvula 4/2 y válvulas de retardo. |
|--|

Horas de utilización de infraestructura computacional:

2 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: Termodinámica II		UBICACIÓN: 4º Semestre
Antecedentes: Termodinámica I.	Paralelas: Potencia fluida.	Consecutivas: Máquinas térmicas, Transferencia de calor.
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 es muy amplio, ya que se practica en la vida diaria, incluso en el hogar. El alumno, una vez conociendo la terminología y las diferentes manifestaciones de la energía, podrá cuantificar fácilmente todo aquel fenómeno donde este involucrada la termodinámica. En este curso se estudian diferentes ciclos termodinámicos de potencia y refrigeración, así como el análisis de las mezclas reactivas y no reactivas.

III. PROPÓSITO DEL CURSO

Que el alumno al final del curso este dotado de los conocimientos necesarios referentes a los procesos y ciclos con gases y vapores, y podrá establecer las relaciones entre propiedades termodinámica y su aplicación en la transformación de energía.

IV. CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

Objetivo por unidad	Contenidos
El estudiante enumerará cada una de las relaciones de Maxwell e identificará la ecuación de Clapeyron y la carta generalizada.	UNIDAD I. Relaciones termodinámica <ol style="list-style-type: none"> 1 Relaciones de Maxwell 2 Relaciones termodinámicas para ds, du, dh, C_v, C_p. 3 Ecuación de Clapeyron 4 Carta generalizada.
El alumno resolverá problemas de fracciones masa y mol, aplicando las leyes de Dalton y Amagat.	UNIDAD II. Mezcla de gases ideales <ol style="list-style-type: none"> 1 Fracciones masa y mol 2 Leyes de Dalton y Amagat 3 Propiedades de las mezclas.
El estudiante propondrá la solución a problemas de mezclas de gases ideales, determinando las propiedades termodinámicas de las mismas.	UNIDAD III. Mezclas de gases y vapores <ol style="list-style-type: none"> 1 Descripción de las mezclas 2 Temperatura de punto de rocío, bulbo húmedo, y bulbo seco 3 Saturación adiabática 4 Carta psicrométrica
El alumno analizará los procesos de combustión teórico y real y propondrá solución a problemas de sistemas reactivos.	UNIDAD IV. Análisis de mezclas reactivas <ol style="list-style-type: none"> 1 Combustibles y combustión 2 Proceso de combustión teórico y real 3 Entalpía de formación y entalpía de combustión 4 Análisis de la primera ley de sistemas reactivos 5 Temperatura de flama adiabática.
El estudiante describirá cada uno de los ciclos de potencia de gas y solucionará ejercicios referentes a cada uno de los casos. Analizará el comportamiento del ciclo en función de las variables que en él intervienen.	UNIDAD V. Ciclos de potencia de gas <ol style="list-style-type: none"> 1 Ciclo Otto 2 Ciclo diesel 3 Ciclo dual 4 Ciclo Brayton
El alumno describirá cada uno de los ciclos de potencia de vapor y solucionará ejercicios referentes a cada uno de los casos. Analizará el comportamiento del ciclo en función de las variables que en	UNIDAD VI. Ciclos de potencia de vapor <ol style="list-style-type: none"> 1 El ciclo de vapor de Carnot 2 Ciclo Rankine 3 Ciclo Rankine regenerativo 4 Ciclo Rankine de recalentamiento

él intervienen.	
El alumno describirá cada uno de los ciclos de refrigeración y solucionará ejercicios referentes a cada uno de los casos. Analizará el comportamiento del ciclo en función de las variables que en él intervienen.	UNIDAD VII. Ciclos de refrigeración 1 Refrigeradores y bombas de calor 2 El ciclo de carnot invertido 3 El ciclo ideal de refrigeración 4 Ciclo de refrigeración con recalentamiento y subenfriado.

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
Kirkpatrick, A. T. ("sin fecha"). <u>Internal Combustion Engine Thermodynamics Outline</u> . [Homepage]. Consultado el día 21 de abril de 2005 de la World Wide Web: http://www.engr.colostate.edu/~allan/thermo/page1/page1f.html
Keveney, M. (2001). <u>Animated Engines</u> . [Homepage]. Consultado el día 21 de abril de 2005 de la Wordl Wide Web: http://www.keveney.com/Engines.html

Prácticas de laboratorio:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de los componentes del motor de gasolina 2. Validación del Ciclo de Otto 3. Cambio de carga en el ciclo de Otto 4. Emisión de gases 5. Identificación de los componentes del sistema de refrigeración por compresión. 6. Cálculo de entalpías en el ciclo de refrigeración por compresión. 7. Cálculo del COP en el ciclo de refrigeración por compresión.

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: Tecnología y manufactura de los materiales UBICACIÓN: 4º Sem.		
Antecedentes: Mecánica de Materiales I.	Paralelas: Mecánica de materiales II, Electrónica I.	Consecutivas: Diseño I.
PLAN	CLAVE	CRÉDITOS
		8
HORAS	SEMANA	SEMESTRE
Teóricas:	2	36
Prácticas:	4	72
Total:	6	108

Elaborado por:	M.I José Manuel Garibay Cisneros, M.C. Luis Eduardo Alcaraz Iñiguez, Ing. Hilario Verduzco Figueroa.
Fecha:	Diciembre /2004.

II. PRESENTACIÓN

Desde el comienzo de la civilización, los materiales junto con la energía han sido utilizados por el hombre para mejorar su nivel de vida. El procesado de materiales y su utilización en diseño, es una de las tareas más relevantes de los Ingenieros que incursionan en esta rama tan importante de la Ingeniería. Algunos de los materiales que más comúnmente encontramos son: el plástico, madera, ladrillo, acero, hormigón, vidrio, caucho, papel, aluminio, etc. Pero hay muchas clases de materiales; solo es necesario mirar en nuestro entorno para darse cuenta de ello.

Los constantes trabajos de investigación y desarrollo en este campo, dan origen frecuentemente a nuevos materiales. La producción y procesado de nuevos materiales constituye una parte importante de nuestra economía actual, los ingenieros diseñan la mayoría de los productos manufacturados y los procesos necesarios para su fabricación, por tanto, deben conocer la estructura y propiedades de los materiales, de forma que sean capaces de seleccionar el más idóneo para cada aplicación y desarrollar los mejores métodos para su procesado.

III. PROPÓSITO DEL CURSO

Al finalizar el curso, el alumno tendrá el conocimiento suficiente de las propiedades de las cinco familias principales de materiales en ingeniería: metálicos, cerámicos, polímeros, compuestos y semiconductores, así como los procedimientos para variar dichas propiedades, con la finalidad de seleccionar los más adecuados con la aplicación industrial que se les pueda dar. Además debe conocer los parámetros necesarios para la optimización en la elaboración de dispositivos mecánicos y eléctricos.

IV. CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

Objetivo por unidad	Contenidos
El alumno será capaz de diferenciar las características físicas que distinguen a las cinco principales familias de materiales de ingeniería.	UNIDAD I. Materiales de ingeniería 1.1 Metales 1.2 Cerámicas (y vidrios) 1.3 Polímeros 1.4 Compuestos 1.5 Semiconductores.
El alumno se adentrará en el estudio de la estructura física de los materiales de ingeniería, basado en los diferentes niveles de fuerza que une los átomos y moléculas, los cuales se denominan enlaces atómicos o moleculares.	UNIDAD II. La estructura atómica y los enlaces 2.1 La estructura de los átomos 2.2 El enlace metálico 2.3 El enlace iónico 2.4 El enlace covalente 2.5 El enlace secundario 2.6 Enlaces mixtos
El estudiante será capaz de distinguir los diferentes tipos de arreglos atómicos en los sistemas cristalinos, aprenderá las diferentes metodologías para distinguir posiciones, direcciones y planos en la celda unitaria, así como el cálculo de parámetros de red.	UNIDAD II. Estructuras cristalinas y parámetros de red 3.1 Celda Unitaria 3.2 Sistemas cristalinos y redes de Bravais 3.3 Principales estructuras cristalinas 3.4 Posiciones, direcciones y planos en la celda unitaria. 3.5 Parámetros de Red.

El alumno estará capacitado para determinar las diferentes propiedades físicas de los materiales, las cuales quedan determinadas por la estructura atómica, el arreglo atómico y la estructura cristalina del material.	UNIDAD IV. Propiedades de los materiales 4.1 Propiedades mecánicas 4.2 Propiedades eléctricas 4.3 Propiedades térmicas 4.4. Propiedades ópticas 4.5 Propiedades magnéticas.
El alumno podrá usar e interpretar los diagramas de fases tanto de sustancias puras como diagramas binarios y relacionará los efectos de los tratamientos térmicos sobre las propiedades finales de los aceros.	UNIDAD V. Diagramas de fase 5.1 Diagramas de fase de sustancias puras 5.2 regla de las fases de Gibbs 5.3 Sistemas de aleaciones isomorfas binarias 5.4 La regla de la palanca 5.5 Solidificaciones de aleaciones fuera del equilibrio 5.6 Tratamientos térmicos: Simples, Isotérmicos, de templado y revenido.
El alumno analizará los diferentes tipos de aleaciones, tanto ferrosas como no ferrosas, de tal manera que pueda seleccionar materiales metálicos resistentes a las altas y bajas temperaturas.	UNIDAD VI. Metales y aleaciones en ingeniería 6.1 Aleaciones ferrosas y no ferrosas 6.2 El hierro y sus aleaciones: Diagrama Fe-Fe ₃ C 6.3 Metales no ferrosos y sus aleaciones.
El alumno analizará las distintas propiedades mecánicas y físicas de los materiales inorgánicos y los efectos que causan las imperfecciones de su red. Además, se dará cuenta de la importancia de unir dos materiales distintos para conseguir una combinación de propiedades que no es posible obtener en los materiales originales.	UNIDAD VI. Materiales inorgánicos y sus características 7.1 Cerámicos 7.2 Compuestos 7.3 Para la construcción.
El alumno aprenderá los diferentes mecanismos empleados a escala industrial en la producción de termoplásticos para una gran variedad de aplicaciones, así como de la madera que ha	UNIDAD VIII. Materiales orgánicos y sus características 8.1 Polímeros 8.2 Madera y sus tipos.

sido un material de gran relevancia para el desarrollo del hombre.	
El alumno aprenderá los diferentes mecanismos de corrosión por los cuales se ven afectados los materiales de ingeniería, así como los diferentes métodos para prevenir la degradación y destrucción de los mismos.	UNIDAD IX. Corrosión 9.1 Mecanismos básicos para la corrosión 9.2 Pasivación de los metales y aleaciones 9.3 Formas específicas de la corrosión 9.4 Métodos anticorrosivos en general.
El alumno estará capacitado para especificar e interpretar las diferentes normas que rigen los niveles y estándares de calidad de los materiales y sus aplicaciones en ingeniería.	UNIDAD X. Normatividad 10.1 Especificación de normas 10.2 Normas mecánicas 10.3 Normas eléctricas.
El alumno aprenderá los diferentes tipos de conformado de materiales, así como los métodos para lograr estos productos.	UNIDAD XI. Conformado de metales 11.1 Forja 11.2 Laminación 11.3 Estirado (trefilado) 11.4 Estampado 11.5 Producción de tubos.
El estudiante aprenderá las diferentes técnicas de manufactura de materiales con y sin arranque de viruta, así como el manejo y automatización de la producción en serie.	UNIDAD XII. Procesos de manufactura 12.1 Manufactura sin arranque de material 12.2 Procesos de deformación 12.3 Procesos de deformación 13.3 Manufactura con desprendimiento de material: torneado, fresado, cepillado, barrenado 13.4 Maquinas de control numérico. 13.5 Sistemas de automatización y manejo de materiales

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

VII. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica
Donald R. Askeland. (1998). <i>Ciencia e ingeniería de los materiales</i> . (3ª edición). USA: Internacional Thomson Editores.
William F. Smith. (1998). <i>Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales</i> . (3ª edición). España: McGraw Hill.
James F. Shackelford. (1992). <i>Ciencia de Materiales para Ingenieros</i> . (3ª edición). México: Prentice Hall.

<p>L. H. Van Vlack. (1989). <i>Elements of materials science and engineering</i>. (6^a edición). México: Alfa Omega.</p> <p>C. R. Barret, & W. D. Nix. (1993). <i>The principles of engineering materials</i>. (4^a edición). USA: Prentice Hall.</p> <p>W. D. Callister. (1985). <i>Materials science and engineering: an introduction</i>. (3^a edición). New Jersey: John Wiley and Sons.</p>
Bibliografía complementaria
<p>Sir A. Cottrell. (1995). <i>An introduction to metallurgy</i>. (2^a edition).USA: The institute of materials.</p> <p>R. W. Hertzberg. (1998). <i>Deformation and fracture mechanics of engineering materials</i>. (4^a edición). New York: John Wiley and Sons.</p>
Links de Internet
<p>www.euroresidentes.com</p> <p>www.elcastellano.org</p> <p>www.maestroteca.com</p> <p>www.lasalvacion.com</p>

Prácticas de laboratorio:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de los catorce retículos o redes de Bravais 2. Conocimiento del equipo de medición 3. Fabricación de herramientas de corte 4. Conocimientos de las máquinas herramienta y elaboración de una pieza mecánica. 5. Elaboración de piezas de transición.
Horas de utilización de infraestructura computacional:
1 hora/semana/mes.