



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS  
FÍSICO MATEMÁTICAS

**PROGRAMA SINTÉTICO**

**CARRERA:** Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica.

**ASIGNATURA:** Campos y Ondas Electromagnéticas

**SEMESTRE:** Tercero

**OBJETIVO GENERAL:**

El alumno evaluará el comportamiento que tienen las ondas electromagnéticas en diversas situaciones, a partir del estudio teórico y experimental de los principios y teoremas más importantes relacionados con la descripción cualitativa y cuantitativa de las propiedades fundamentales de los campos electromagnéticos.

**CONTENIDO SINTÉTICO:**

- I. Campos eléctricos y magnéticos variables en el tiempo y ecuaciones de Maxwell.
- II. Propagación de ondas electromagnéticas
- III. Propiedades eléctricas y magnéticas de los medios materiales.
- IV. Reflexión y refracción de ondas electromagnéticas.
- V. Potencia y energía en campos electromagnéticos.

**METODOLOGÍA:**

- \* Búsqueda, análisis, discusión y crítica de información en distintas fuentes (libros, revistas, internet, etc.).
- \* Exposición oral (individual o por equipo) de los diferentes temas apoyada en el uso de diversos recursos audiovisuales.
- \* Desarrollo de programas de cómputo en lenguajes de propósito general.
- \* Diseño, construcción y/o evaluación (cualitativa y cuantitativa) de experimentos, prototipos y/o instrumentos de carácter tanto didáctico como de aplicación.

**EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:**

- \* Trabajos extraclase realizados.
- \* Participaciones en clase (de carácter tanto individual como por equipo).
- \* Reportes escritos de todas y cada una de las prácticas de laboratorio realizadas.
- \* Tres exámenes a lo largo del semestre (en sus modalidades oral y/o escrita).

**BIBLIOGRAFÍA:**

- Kraus, John D. & Fleisch, Daniel A., Electromagnetismo con aplicaciones, Mc. Graw-Hill, México, 1999, 669 pp.  
Hayt, William H., Teoría Electromagnética, Mc. Graw-Hill, México, 1997, 518 pp.  
Cheng, David K., Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería, Addison Wesley Longman, México, 1997, 492 pp.  
Johnk, Carl T.A., Teoría Electromagnética: campos y ondas, Limusa, México, 1997, 729 pp.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS  
FÍSICO MATEMÁTICAS

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA  
Y ELÉCTRICA

**CARRERA:** Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica.

**COORDINACIÓN:**

**DEPARTAMENTO:** Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica.

**ASIGNATURA:** Campos y Ondas Electromagnéticas

**SEMESTRE:** Tercero

**CLAVE:**

**CRÉDITOS:** 10.5

**VIGENTE:** Agosto 2004

**TIPO DE ASIGNATURA:** Teórico - Práctica.

**MODALIDAD:** Escolarizada

**TIEMPOS ASIGNADOS**

**HORAS/SEMANA TEORÍA:** 4.5

**HORAS/SEMANA PRÁCTICA:** 1.5

**HORAS/SEMESTRE TEORÍA:** 81.0

**HORAS/SEMESTRE PRÁCTICA:** 27.0

**HORAS TOTALES:** 108.0

**PROGRAMA ELABORADO O ACTUALIZADO POR:**

Las Academias de Electromagnetismo de la E.S.I.M.E.  
(Unidades Culhuacan y Zacatenco)

**REVISADO POR:**

Subdirecciones Académicas de la E.S.I.M.E.  
(Unidades Culhuacan y Zacatenco).

**APROBADO POR:**

Consejos Técnicos Consultivos Escolares de la  
E.S.I.M.E. (Unidades Culhuacan y Zacatenco)

Dr. Alberto Cornejo Lizarralde.  
Ing. Fermín Valencia Figueroa.

**AUTORIZADO POR:**

Comisión de Planes y Programas de Estudio del  
Consejo General Consultivo del I.P.N.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS  
FÍSICO MATEMÁTICAS

**ASIGNATURA:** Campos y Ondas Electromagnéticas

**CLAVE:**

**HOJA 2 DE 9**

### **FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Considerando que gran parte de la tecnología moderna empleada por la Humanidad en muchas de sus tareas tanto cotidianas como especializadas (comunicaciones eléctricas y ópticas, instrumentación y metrología, diagnóstico y tratamiento médicos, control de máquinas eléctricas, servomecanismos y actuadores, generación, transporte y distribución de energía eléctrica, etc.), hacen uso – en mayor o menor medida – de campos y ondas electromagnéticas para su operación; este hecho permite por sí mismo justificar el que una asignatura similar en contenido y enfoque a la aquí presentada, se halle siempre en prácticamente todos los planes de estudio de las carreras de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica y afines – a nivel Licenciatura –, de prácticamente todos los países (no solo de aquellos cuyo nivel científico-técnico es de vanguardia, sino también de aquellas naciones que aspiran a mejorar de manera ostensible la calidad de su desarrollo científico y tecnológico).

La razón fundamental del por qué la asignatura de “Campos y Ondas Electromagnéticas” se incluye el Programa de Estudios de la carrera de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica del I.P.N., es debido a que la misma le proporciona a los alumnos que cursan dicha licenciatura las bases de carácter tanto teórico-conceptual como experimental relacionados con las propiedades fundamentales de los campos y las ondas electromagnéticas que le permitan no solo resolver los problemas fundamentales de índole académica propios de esta asignatura sino que, además de ello, empiece a adquirir las destrezas intelectuales y manuales necesarias que le faciliten:

- 1) El estudio de aquellas asignaturas de la carrera que requieran – en mayor o menor proporción - de los conocimientos impartidos en esta asignatura para el tratamiento adecuados de los tópicos que le son propios (e.g. “Ondas Electromagnéticas Guiadas”, “Introducción a la Teoría de los Radiadores Electromagnéticos”, “Fundamentos de Acústica”, “Comunicaciones Ópticas”, “Comunicaciones Vía Satélite”, etc.).
- 2) Las labores de diseño, selección, adaptación y/o adecuación de todas aquellos dispositivos, equipos o sistemas que hagan uso de campos u ondas electromagnéticas en su operación, con el propósito de mejorar el desempeño del alumno en las actividades que desarrolle al egresar de esta licenciatura (estudios de postgrado, instalación, operación y mantenimiento de equipos y sistemas de diversos tipos (de comunicaciones alámbricas e inalámbricas, de diagnóstico y tratamiento médico, de medición y control de distintas variables, etc.).
- 3) El familiarizarse rápida y eficazmente con los aspectos más relevantes de aquellas tecnologías emergentes que en el corto y mediano plazo, se estima tendrán un impacto muy fuerte en la industria, el comercio y la investigación – tanto básica como aplicada – a nivel nacional e internacional (dispositivos electroópticos y fotónicos para el almacenamiento y la transmisión de datos a gran escala, tratamientos terapéuticos no invasivos mediante uso de ondas de radio, detección y reconocimiento de objetos a distancia en automóviles, encriptamiento de datos a través de sistemas caóticos en las bandas de RF y microondas, etc.).

Antecedente: Electricidad y Magnetismo. Consecuente: Ondas Electromagnéticas Guiadas

### **OBJETIVO DE LA ASIGNATURA**

El alumno evaluará el comportamiento que tienen las ondas electromagnéticas en diversas situaciones, a partir del estudio teórico y experimental de los principios y teoremas más importantes relacionados con la descripción cualitativa y cuantitativa de las propiedades fundamentales de los campos electromagnéticos.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS  
FÍSICO MATEMÁTICAS

**ASIGNATURA:** Campos y Ondas Electromagnéticas

**CLAVE:**

**HOJA 3 DE 9**

**No. UNIDAD I**      **NOMBRE:** Campos eléctricos y magnéticos variables en el tiempo y ecuaciones de Maxwell.

**OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

El alumno resolverá problemas básicos asociados al comportamiento de los campo eléctricos y magnéticos en la Naturaleza, empleando las Ecuaciones de Maxwell.

No. TEMA	TEMAS	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
1.1	Repaso de las leyes básicas de la Electroestática y la Magnetostática (Coulomb, Gauss, Biot-Savart, etc.).	6.0		15.0	1B, 2B, 3B, 4B, 5C, 10C, 11C
1.2	Leyes de Faraday y Ampère.	3.0	3.0		
1.3	Fuerza de Lorentz y Ecuación de Continuidad.	0.5			
1.4	Ecuaciones de Maxwell en sus formas diferencial e Integral.	3.0	3.0		
1.5	Relaciones constitutivas. Medios lineales, homogéneos e isotrópicos.	1.0			
1.6	Campos electromagnéticos armónicos en el tiempo. Notación fasorial.	3.0			
1.7	Condiciones de frontera para campos electromagnéticos.	3.0	1.5		
1.8	Potencia y energía en campos electromagnéticos: El teorema de Poynting, en sus versiones temporal y fasorial. Solución de ejemplos y problemas.	4.5	3.0		
	Subtotal	24.0	10.5	15.0	

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA:**

Solución, análisis y discusión entre los alumnos (con la guía del profesor), de problemas relacionados con el estudio de las propiedades más relevantes del campo electromagnético, descritas a través de las ecuaciones de Maxwell.

Realización de las actividades experimentales propuestas en las prácticas 1, 2, 3 y 4.

Presentación de los resultados y las conclusiones obtenidas por los alumnos, de actividades extraclase relacionadas con algunas simulaciones por computadora del comportamiento de los campos electromagnéticos en ciertas condiciones.

**PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN:**

Ejercicios realizados en clase.

Reporte de cada una de las prácticas de laboratorio efectuadas.

Participaciones.

Aplicación de un primer examen departamental, el cual abarcará el contenido total de la primera unidad.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS  
FÍSICO MATEMÁTICAS

**ASIGNATURA:** Campos y Ondas Electromagnéticas

**CLAVE:**

**HOJA 4 DE 9**

**No. UNIDAD II      NOMBRE:** Propagación de ondas electromagnéticas

**OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

El alumno resolverá problemas básicos relacionados con la propagación de ondas electromagnéticas en distintos medios materiales, partiendo de la descripción de ciertos atributos fundamentales de las mismas.

No. TEMA	TEMAS	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
2.0	Introducción.	0.5		15.0	1B, 2B, 3B, 4B, 7C, 8C, 10C, 11C
2.1	Ecuación de Onda para campos electromagnéticos, en los dominios del tiempo y la frecuencia. La ecuación de Helmholtz. Solución general e interpretación física.	3.0	3.0		
2.2	Ondas electromagnéticas planas y esféricas. Ondas electromagnéticas uniformes. Representación matemática y características fundamentales.	3.0			
2.3	Propagación de ondas electromagnéticas planas uniformes, en dieléctricos sin pérdidas.	3.0			
2.4	Propagación de ondas electromagnéticas planas uniformes en dieléctricos con pérdidas.	3.0			
2.5	Polarización de ondas electromagnéticas planas y uniformes. Polarización lineal, circular y elíptica. Representaciones del estado de polarización de una onda electromagnética (esfera de Poincaré, parámetros de Stokes, etc.).	4.0	1.5		
2.6	Solución de ejemplos y problemas.				
	Subtotal	16.5	4.5	15.0	

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA:**

Solución, análisis y discusión, por parte de los alumnos, de problemas propuestos por el profesor titular relacionados con la propagación de ondas electromagnéticas en diversos medios.

Realización de las actividades experimentales propuestas en las prácticas 5 y 6.

Estudio por computadora realizado por los alumnos, de los atributos más importantes que poseen las ondas electromagnéticas estudiadas a lo largo de esta unidad, así como el impacto que algunos de éstos pueden tener en ciertas áreas de la ingeniería electrónica (comunicaciones radioeléctricas, principalmente).

**PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN:**

Ejercicios realizados en clase.

Reportes de cada una de las prácticas de laboratorio efectuadas.

Participaciones en actividades de análisis y discusión de problemas a nivel de equipos.

Tareas y actividades extraclase.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
 DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS  
 FÍSICO MATEMÁTICAS

**ASIGNATURA:** Campos y Ondas Electromagnéticas

**CLAVE:**

**HOJA 5 DE 9**

**No. UNIDAD: III    NOMBRE:** Propiedades eléctricas y magnéticas de los medios materiales.

**OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

El alumno examinará las modificaciones que pueden experimentar determinados atributos de los campos y las ondas electromagnéticas presentes en medios materiales, en función de las propiedades tanto eléctricas como magnéticas que poseen dichos medios.

No. TEMA	TEMAS	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
3.0	Introducción.	0.5		5.0	3B, 4B, 6C, 7C, 9C, 10C
3.1	Factor de disipación o de pérdidas de un medio material. Definición general e interpretación física.	1.0	3.0		
3.2	Clasificación de los medios materiales en términos de su factor de disipación: dieléctricos y conductores perfectos, buen dieléctrico y buen conductor, semi-conductores.	1.5			
3.3	Atenuación, impedancia, velocidad de fase y de grupo de ondas electromagnéticas que se propaguen en medios materiales según su factor de disipación.	1.5			
3.4	Clasificación de los medios materiales en función de sus propiedades magnéticas: ferromagnéticos, ferrimagnéticos, diamagnéticos y paramagnéticos.	1.5			
3.5	Aplicaciones de los materiales, según sus propiedades tanto eléctricas como magnéticas.	1.5			
3.6	Solución de ejemplos y problemas.				
	Subtotal	7.5	3.0	5.0	

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA:**

Solución por parte de los alumnos, de problemas relacionados con el cálculo de parámetros que describen el comportamiento tanto eléctrico como magnético de los materiales.

Análisis de aplicaciones concretas que tienen los materiales en ciertas áreas de la ingeniería, en función de las propiedades estudiadas a lo largo de esta unidad (electrónica de potencia, radiocomunicaciones, etc.).

Realización de las actividades experimentales propuestas en la práctica 7.

**PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN:**

Ejercicios realizados en clase.

Reporte de cada una de las prácticas de laboratorio efectuadas.

Participación en actividades de análisis y discusión de problemas a nivel de equipos.

Aplicación de un segundo examen departamental, el cual deberá cubrir los contenidos completos de las unidades II y III, hasta llegar al tema 4.3.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
 DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS  
 FÍSICO MATEMÁTICAS

**ASIGNATURA:** Campos y Ondas Electromagnéticas

**CLAVE:**

**HOJA 6 DE 9**

**No. UNIDAD: IV    NOMBRE:** Reflexión y refracción de ondas electromagnéticas

**OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

El alumno evaluará el comportamiento de los fenómenos que se presentan cuando las ondas electromagnéticas inciden en un medio material diferente a aquél en el cual éstas se venían propagando, resolviendo problemas relacionados con el cálculo de parámetros que describen cualitativa y cuantitativamente tales fenómenos.

No. TEMA	TEMAS	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
4.0	Introducción.	0.5		15.0	1B, 2B, 3B, 4B, 5C, 6C, 8C, 10C, 11C
4.1	Incidencia Normal sobre un conductor perfecto.	1.0			
4.2	Incidencia Oblicua sobre un conductor perfecto. Polarización perpendicular.	3.0	3.0		
4.3	Incidencia Oblicua sobre un conductor perfecto. Polarización paralela.	3.0			
4.4	Incidencia Normal sobre un dieléctrico sin pérdidas. Polarización perpendicular.	1.5	3.0		
4.5	Incidencia Oblicua sobre un dieléctrico sin pérdidas. Polarización perpendicular.	1.5			
4.6	Incidencia Oblicua sobre un dieléctrico sin pérdidas. Polarización paralela.	3.0			
4.7	Incidencia Normal sobre un dieléctrico con pérdidas.	3.0			
4.8	Ecuaciones de Fresnel.	3.0			
4.9	Impedancia superficial de medios conductores.	1.5			
	Subtotal	21.0	6.0	15.0	

**Estrategia didáctica:**

Solución por parte del alumno, de los problemas propuestos por el profesor titular vinculados con los fenómenos de reflexión y refracción de ondas electromagnéticas en superficies planas conductoras o dieléctricas, apoyándose para ello en programas o simulaciones por computadora elaborados por ellos mismos.  
 Realización en el laboratorio, de las actividades experimentales propuestas en las prácticas 8 y 9.  
 Investigación documental, análisis y discusión elaboradas por el alumno, relacionadas con aplicaciones concretas que estos fenómenos en diversos campos de la ingeniería (fibras ópticas, comunicaciones radioeléctricas a través de la ionósfera, recubrimientos ópticos antirreflejantes, etc.).

**Procedimiento de evaluación:**

Ejercicios realizados en clase.  
 Reporte de cada una de las prácticas de laboratorio efectuadas.  
 Participación en actividades de análisis y discusión de problemas a nivel de equipos.





**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS  
FÍSICO MATEMÁTICAS

**ASIGNATURA:** Campos y Ondas Electromagnéticas

**CLAVE:**

**HOJA 7 DE 9**

**No. UNIDAD V      NOMBRE:** Potencia y energía en campos electromagnéticos

**OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

El alumno evaluará el comportamiento que experimentan la potencia y la energía asociadas a los campos y las ondas electromagnéticas, identificando para ello las diferentes características que posean las regiones del espacio en las cuales aquellos se hacen presentes.

No. TEMA	TEMAS	HORAS			CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	EC	
5.0	Teorema de Poynting. Balance de energía electromagnética en medios materiales.	1.0		10.0	1B, 3B, 4B, 8C, 9C, 10C
5.1	Relaciones básicas derivadas del comportamiento de la potencia electromagnética en un sistema físico (impedancia, resonancia, factor de calidad, etc.).	2.0			
5.2	Potencia electromagnética en medios físicamente limitados: estudio de un sistema a base de placas conductoras paralelas y de una estructura coaxial a base de conductores y dieléctrico perfectos.	3.0			
5.3	Potencia electromagnética en medios físicamente no limitados: campo electromagnético producido por un conductor rectilíneo, finito y uniforme; con distribución senoidal de corriente a lo largo del mismo.	3.0	3.0		
5.4	Efectos térmicos producidos por ondas electromagnéticas, al interactuar con medios dieléctricos imperfectos: calefacción por RF y microondas.	3.0			
	Subtotal	12.0	3.0	10.0	

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA:**

Solución por parte de los alumnos, de problemas propuestos por el profesor que estén relacionados con la manera en como se comporta la potencia o la energía de un sistema, en términos del comportamiento de los campos eléctricos y/o magnéticos presentes dentro del mismo.

Realización de las actividades experimentales propuestas en la práctica 10 correspondiente a esta Unidad en el laboratorio.

Presentación, discusión y análisis entre los alumnos y el profesor, de algunas consecuencias tanto teóricas como prácticas que en el ámbito de la ingeniería, tienen los temas estudiados en esta Unidad en particular (concepto generalizado de impedancia, tratamiento térmico de tejidos orgánicos a base de microondas, etc.).

**PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN:**

Ejercicios realizados en las clases.

Reporte de cada una de las prácticas de laboratorio efectuadas.

Participación en actividades de análisis y discusión de problemas a nivel de equipos.

Aplicación de un tercer examen departamental, cuyo contenido debe abarcar los tópicos que van del tema 4.4 hasta el tema 5.4.





**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS  
FÍSICO MATEMÁTICAS

**ASIGNATURA:** Campos y Ondas Electromagnéticas

**CLAVE:**

**HOJA 8 DE 9**

No. Práctica	Nombre de la práctica	Relación de U. Temáticas	Horas Práctica	Lugar de realización
1	Mediciones básicas de Electromagnetismo.	I	3.0	Laboratorio
2	Comprobación de las leyes básicas del Electromagnetismo.	I	3.0	
3	Condiciones de frontera.	I	1.5	
4	Detección de la Energía Electromagnética.	I	3.0	
5	El Campo Electromagnético.	II	3.0	
6	Polarización de la Onda Electromagnética.	II	1.5	
7	Transmisión y atenuación de las Ondas Electromagnéticas en medios materiales.	III	3.0	
8	Reflexión de la Onda Electromagnética.	IV	3.0	
9	Refracción de la Onda Electromagnética.	IV	3.0	
10	Densidad de Potencia.	V	3.0	



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
 DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS  
 FÍSICO MATEMÁTICAS

**ASIGNATURA:** Campos y Ondas Electromagnéticas

**CLAVE:**

**HOJA 9 DE 9**

PERÍODO	UNIDAD	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN
1	I	65% examen escrito + 30% prácticas de laboratorio + 5% participaciones y trabajos
2	II, III y IV	65% examen escrito + 30% prácticas de laboratorio + 5% participaciones y trabajos
3	IV y V	65% examen escrito + 30% prácticas de laboratorio + 5% participaciones y trabajos
<p>NOTA: En caso de que la calificación final del laboratorio no sea aprobatoria, automáticamente el alumno reprobará la asignatura en su conjunto.</p>		

CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA
1	x		Kraus, John D. & Fleisch, Daniel A., <u>Electromagnetismo con aplicaciones</u> , Mc. Graw-Hill, México, 1999, 669 pp.
2	x		Hayt, William H., <u>Teoría Electromagnética</u> , Mc. Graw-Hill, México, 1997, 518 pp.
3	x		Cheng, David K., <u>Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería</u> , Addison Wesley Longman, México, 1997, 492 pp.
4	x		Johnk, Carl T.A., <u>Teoría Electromagnética: campos y ondas</u> , Limusa, México, 1997, 729 pp
5		x	Wangsness, Roald K., <u>Campos Electromagnéticos</u> , Limusa, México, 1992, 681 pp.
6		x	Dios Otín, Federico et al, <u>Campos Electromagnéticos</u> , Alfaomega, México, 1999, 474 pp.
7		x	Reitz, Milford & Christy, <u>Fundamentos de la Teoría Electromagnética</u> , Pearson Educación, México, 1996, 641 pp.
8		x	Zahn, Markus, <u>Electromagnetic Field Theory: a problem solving approach</u> , Kreiger Publishing Co., U.S.A., 1987, 723 pp.
9		x	Ramo, Whinnery & Van Duzer, <u>Fields and Waves in Communication Electronics</u> , John Wiley and Sons, Inc., U.S.A., 1984
10		x	Narayana Rao, Nannapaneni, <u>Elements of Engineering Electromagnetics</u> , Prentice Hall, Inc., U.S.A., 2000, 788 pp.
11		x	Gonzaga Jaramillo, Ernesto, <u>Notas de Teoría Electromagnética I</u> , ESIME, México, 1997, 150 pp.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA ACADÉMICA**  
 DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA Y CIENCIAS  
 FÍSICO MATEMÁTICAS

**PERFIL DOCENTE POR ASIGNATURA**

ASIGNATURA: Campos y Ondas Electromagnéticas

**1. DATOS GENERALES**

**ESCUELA:** SUPERIOR DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA  
**CARRERA:** Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica. **SEMESTRE:** Tercero  
**ÁREA:** **BÁSICAS** **C. INGENIERÍA** **D. INGENIERÍA** **C. SOC. y HUM.**  
**ACADEMIA:** ELECTROMAGNETISMO **ASIGNATURA:** CAMPOS Y ONDAS  
 ELECTROMAGNÉTICAS  
**ESPECIALIDAD Y NIVEL ACADÉMICO** Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica, o en  
**REQUERIDO:** Ciencias Físico Matemáticas como mínimo

**2. OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:**

El alumno verificará la validez de los conceptos teóricos desarrollados a lo largo de este Curso, mediante la solución analítica de algunos problemas básicos relacionados con las propiedades fundamentales de los campos y las ondas electromagnéticas, valiéndose también para ello de la comprobación experimental de algunas de las propiedades antes referidas

**3. PERFIL DOCENTE:**

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Cálculo diferencial e integral de una y varias variables. Cálculo diferencial e integral vectorial de funciones reales y complejas. Álgebra lineal. Mecánica Clásica Termodinámica Electrostática y Electrodinámica Teoría clásica del campo electromagnético.	Dos años dentro de su profesión, de preferencia dos años en la enseñanza superior o diplomado en docencia en la enseñanza superior.	Manejo de grupos. Manejo de equipo de laboratorio. Manejo de hardware y software Establecimiento de climas favorables al aprendizaje. Transferencia de conocimiento teórico a la Solución de problemas para motivar al estudio razonamiento e investigación. Uso de material didáctico.	Ejercicio de la crítica fundamentada. Respeto. Tolerancia. Compromiso con la docencia. Ética. Responsabilidad científica. Colaboración. superación docente y profesional. Vocación al servicio.

**ELABORÓ**

Ing. José Jesús Peña Calzada  
 Ing. Heriberto E. González  
 Jaimes

\_\_\_\_\_  
 PRESIDENTES DE ACADEMIA

**REVISÓ**

M. en C. Alberto Paz Gutiérrez  
 Ing. Guillermo Santillán Guevara

\_\_\_\_\_  
 SUBDIRECTOR ACADÉMICO

**AUTORIZÓ**

Ing. Fermín Valencia  
 Figueroa  
 Dr. Alberto Cornejo Lizarralde

\_\_\_\_\_  
 DIRECTOR DEL PLANTEL

**FECHA:** 26 de Marzo del 2004