

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



PERFIL DOCENTE POR UNIDAD DE APRENDIZAJE

1. DATOS GENERALES

UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS.

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Telemática. NIVEL II

ÁREA DE FORMACIÓN:	Institucional	Científica Básica	Profesional	Terminal y de Integración
--------------------	---------------	-------------------	-------------	---------------------------

ACADEMIA: Ciencias Básicas. UNIDAD DE APRENDIZAJE: Óptica.

ESPECIALIDAD Y NIVEL ACADÉMICO REQUERIDO: Licenciado o ingeniero en Física o áreas afines con maestría en ciencias o Doctorado.

OBJETIVO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: Analiza las características de la propagación de luz en medios homogéneos y en estructuras dieléctricas de confinamiento con base en los Principios de la óptica.

2. PERFIL DOCENTE:

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Óptica y electromagnetismo. En el MEI.	Docente en el nivel superior en Física, u Óptica, o Electricidad y Magnetismo o áreas afines.	Análisis de fenómenos físicos, Investigación y Docencia.	Responsabilidad Tolerancia Honestidad Respeto Compromiso social

ELABORÓ

Jorge Pérez Hernández

M. en C. Jorge Pérez Hernández
Presidente de Academia

REVISÓ

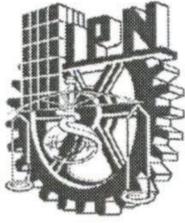
Jorge Fonseca Campos

M. en C. Jorge Fonseca Campos
Enc. de la Subdirección Académica

AUTORIZÓ P.

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA

M. en C. Araceli Rafael Carvallo Domínguez
Director de la Unidad Académica



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR

PROGRAMA SINTÉTICO



UNIDAD ACADÉMICA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS

PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Telemática.

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Óptica.

NIVEL: II

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Analiza las características de la propagación de luz en medios homogéneos y en estructuras dieléctricas de confinamiento con base en los Principios de la óptica.

CONTENIDOS:

- I. Elementos de ondas ópticas en medios homogéneos e isotrópicos.
- II. Propagación de ondas ópticas en fronteras entre dos dieléctricos isotrópicos.
- III. Propagación de luz en guías de onda unidimensionales.
- IV. Modos de propagación en fibras ópticas de índice escalonado.

ORIENTACIÓN DIDÁCTICA:

Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje basado en problemas, aplicando los métodos analítico, deductivo y analógico. Las técnicas y actividades utilizadas serán las siguientes: análisis y resolución de ejercicios individualmente y en equipo, organizadores gráficos, algoritmos computacionales, exposiciones, discusión guiada y prácticas de laboratorio.

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

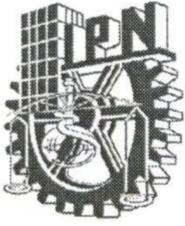
La presente Unidad de Aprendizaje se evaluará a partir del esquema de portafolio de evidencias, el cual se conforma de: evaluación formativa, sumativa y rubricas de autoevaluación y coevaluación.

Esta unidad de aprendizaje también se puede acreditar mediante:

- Evaluación de saberes previamente adquiridos, con base en los lineamientos establecidos por la Academia.
- Acreditación en otra unidad académica del IPN u otra institución educativa, nacional o internacional, externa al IPN, con la cual se tenga convenio.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Chen C.-L. (2009). Foundations for guided-wave optics (1st Edition). USA: Wiley-Interscience. ISBN: 978-0471756873.
2. Liu J. M. (2006). Photonic devices (1st Edition). UK: Cambridge University Press. ISBN: 052155859X.
3. Okamoto K. (2006). Fundamentals of optical waveguides (2nd Edition). USA: Academic Press. ISBN: 0125250967.
4. Pedrotti F. & Pedrotti L. (2006). Introduction to optics (3rd Edition). USA: Pearson Education. ISBN: 978-0131499331.
5. Saleh B. E. A. & Teich M. C. (2007). Fundamentals of photonics (2nd Edition). USA: Wiley-Interscience. ISBN: 0471358320.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD ACADÉMICA: Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas.
PROGRAMA ACADÉMICO: Ingeniería Telemática.
SALIDA LATERAL: N/A.
ÁREA FORMACIÓN: Ciencias Básica.
MODALIDAD: Escolarizada.

UNIDAD DE APRENDIZAJE: Óptica.
TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE: Teórico – práctica/optativa.
VIGENCIA: Junio 2009.
NIVEL: II
CRÉDITOS: 7.5 Tepic-4.76 SATCA

INTENCIÓN EDUCATIVA

Esta unidad de aprendizaje contribuye con el perfil de egreso del Ingeniero Telemático debido a que analiza los fundamentos de funcionamiento de algunos de los dispositivos empleados en las comunicaciones ópticas. Asimismo, favorece las siguientes competencias: resolución de problemas, toma de decisiones, trabajo en equipo, presentación de la información; la creatividad y la responsabilidad.

Las unidades de aprendizaje precedentes son: Cálculo Vectorial, Ecuaciones Diferenciales, Electromagnetismo y Propagación de Ondas Electromagnéticas. Las consecuente es: Líneas de Transmisión y Antenas.

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

Analiza las características de la propagación de luz en medios homogéneos y en estructuras dieléctricas de confinamiento con base en los Principios de la óptica.

TIEMPOS ASIGNADOS

HORAS TEORÍA/SEMANA: 3.0
HORAS PRÁCTICA/SEMANA: 1.5
HORAS TEORÍA/SEMESTRE: 54.0
HORAS PRÁCTICA/SEMESTRE: 27.0
HORAS TOTALES/SEMESTRE: 81.0

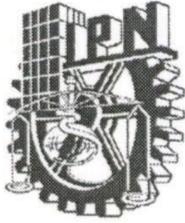
UNIDAD DE APRENDIZAJE DISEÑADA

POR: Academia de Ciencias Básicas.
REVISADA POR: Subdirección Académica
APROBADA POR: Consejo Técnico Consultivo Escolar.


 S. E. P.
 INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
 UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS
 M. en C. Arodi R. Carvalho Domínguez
 Presidente del CTCE
 22 de Febrero de 2011

AUTORIZADO POR: Comisión de Programas Académicos del Consejo General Consultivo del IPN.

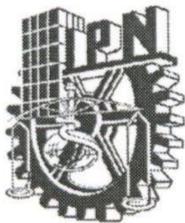

 SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
 INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
 DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR
 Secretario Técnico de la Comisión de Programas Académicos.
 7 de Diciembre de 2011



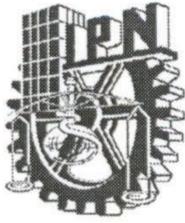
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Óptica.

HOJA: 3 DE 10

N° UNIDAD TEMÁTICA: I NOMBRE: Elementos de ondas ópticas en medios homogéneos e isotrópicos.																		
UNIDAD DE COMPETENCIA																		
Analiza las características esenciales de la luz con base en las Leyes del Electromagnetismo.																		
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA												
		T	P	T	P													
1.1	Ecuación de Helmholtz.	3.0		0.5		3B, 5B, 6B.												
1.2	Ondas ópticas planas.	3.0		0.5														
1.2.1	Parámetros asociados a las ondas ópticas planas: índice de refracción real, índice de refracción complejo, longitud de onda, frecuencia, vector de propagación, velocidad de fase, amplitud, polarización.																	
1.2.2	Irradiancia.																	
1.3	Tratamiento de Jones para luz polarizada.	3.0	3.0	1.0	3.0													
1.3.1	Ecuación para el estado de polarización elíptica, y casos degenerados.																	
1.3.2	Dispositivos polarizadores.																	
1.3.3	Vectores de Jones.																	
1.3.4	Matrices de Jones.																	
1.4	Interferómetros por división de Amplitud.	3.0	3.0	1.0	3.0													
1.4.1	Ecuación de interferencia. Longitud y diferencia de camino óptico.																	
1.4.2	Películas delgadas: Película antirrefletores y espejo dieléctrico.																	
1.4.3	Interferómetro de Michelson.																	
Subtotales:		12.0	6.0	3.0	6.0													
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE																		
<p>Encuadre del curso.</p> <p>Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje basado en problemas, aplicando los métodos deductivo y analógico. Las técnicas y actividades utilizadas serán las siguientes: análisis y resolución de ejercicios individualmente y en equipo, algoritmos computacionales, discusión guiada y prácticas de laboratorio 1, 2 y 3.</p>																		
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES																		
<p>Evaluación Diagnóstica</p> <p>Portafolio de evidencias:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Solución de ejercicios</td> <td style="text-align: right;">15%</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Reporte de las prácticas</td> <td style="text-align: right;">25%</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Algoritmos computacionales desarrollados</td> <td style="text-align: right;">10%</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Mesa redonda</td> <td style="text-align: right;">5%</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Evaluación escrita</td> <td style="text-align: right;">40%</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Autoevaluación y coevaluación (con rúbrica)</td> <td style="text-align: right;">5%</td> </tr> </table>							Solución de ejercicios	15%	Reporte de las prácticas	25%	Algoritmos computacionales desarrollados	10%	Mesa redonda	5%	Evaluación escrita	40%	Autoevaluación y coevaluación (con rúbrica)	5%
Solución de ejercicios	15%																	
Reporte de las prácticas	25%																	
Algoritmos computacionales desarrollados	10%																	
Mesa redonda	5%																	
Evaluación escrita	40%																	
Autoevaluación y coevaluación (con rúbrica)	5%																	



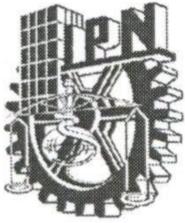
N° UNIDAD TEMÁTICA: II NOMBRE: Propagación de ondas ópticas en fronteras entre dos dieléctricos isotrópicos.						
UNIDAD DE COMPETENCIA						
Caracteriza la interacción de luz en medios dieléctricos y su propagación en fronteras dieléctricas con base en las ecuaciones de Maxwell.						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
2.1	Dispersión cromática.	6.0	1.5	1.0	1.5	5B, 6B, 8C.
2.1.1	Modelo del oscilador de Lorentz: Susceptibilidad para frecuencias de excitación próximas y alejadas a la de resonancia, índice de refracción, vector de propagación complejo, y coeficiente de absorción.					
2.1.2	Ecuación de Sellmeier para distintos vidrios y cristales.					
2.1.3	Condición de desviación angular mínima en un prisma.					
2.2	Reflexión y transmisión de radiación en una frontera dieléctrica.	6.0	1.5	0.5	1.5	
2.2.1	Leyes de reflexión y de Snell.					
2.2.2	Estados de polarización transversal eléctrico (TE) y transversal magnético (TM).					
2.2.3	Condiciones de frontera entre dos dieléctricos.					
2.2.4	Coefficientes de reflexión y transmisión a incidencia oblicua.					
2.2.5	Reflectancia y transmitancia.					
2.2.6	Ángulo de Brewster.					
2.2.7	Cambios de fase introducidos en la reflexión total interna.					
Subtotales:		12.0	3.0	1.5	3.0	
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje basado en problemas, aplicando los métodos analítico y analógico. Las técnicas y actividades utilizadas serán las siguientes: indagación bibliográfica, análisis y resolución de ejercicios individualmente y en equipo, exposiciones y prácticas de laboratorio 4, 5 y 6.						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
Portafolio de evidencias:						
Solución de ejercicios		15%				
Reporte de las prácticas		25%				
Reporte del análisis bibliográfico		10%				
Exposición		5%				
Evaluación escrita		40%				
Autoevaluación y coevaluación (con rúbrica)		5%				



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Óptica.

HOJA: 5 DE 10

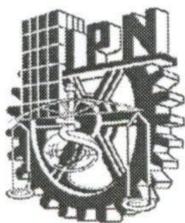
N° UNIDAD TEMÁTICA: III		NOMBRE: Propagación de luz en guías de onda unidimensionales.				
UNIDAD DE COMPETENCIA						
Deduce los aspectos físicos del confinamiento de luz en guías de onda unidimensionales, con base las leyes Maxwell y de la Óptica Geométrica.						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
3.1	Tipos más comunes de guías de onda.	1.0		0.5		2B, 3B, 4B.
3.1.1	Descripción de guías de onda unidimensionales.					
3.2	Guía de onda de espejos paralelos infinitos para estados de polarización TE y TM.	4.5		0.5		
3.2.1	Condición de autoconsistencia.					
3.2.2	Modos de propagación.					
3.2.3	Parámetros: componente transversal del módulo del vector de propagación, constante de propagación cuantizada.					
3.2.4	Distribución de los campos.					
3.2.5	Ortogonalidad de los modos.					
3.2.6	Número de modos.					
3.2.7	Frecuencia de corte.					
3.3	Guías de onda dieléctricas asimétricas de índice escalonado.	4.5	3.0	0.5	1.5	
3.3.1	Ecuaciones de los campos eléctricos y magnéticos.					
3.3.2	Relación de dispersión.					
3.3.3	Parámetros generalizados: Medida de asimetría, a , espesor de la película generalizada, V , e índice de guía generalizado, b .					
3.3.4	Diagramas b versus V y su interpretación.					
3.3.5	Factor de confinamiento.					
Subtotales:		10.0	3.0	1.5	1.5	
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje basado en problemas, aplicando el método deductivo. Las técnicas y actividades utilizadas serán las siguientes: análisis y resolución de ejercicios individualmente y en equipo, organizadores gráficos y práctica de laboratorio 7.						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
Portafolio de evidencias:						
	Solución de ejercicios			15%		
	Reporte de la práctica			25%		
	Esquemas			10%		
	Diagramas			5%		
	Evaluación escrita			40%		
	Autoevaluación y coevaluación (con rúbrica)			5%		



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Óptica.

HOJA: 6 DE 10

N° UNIDAD TEMÁTICA: IV		NOMBRE: Modos de propagación en fibras ópticas de índice escalonado.				
UNIDAD DE COMPETENCIA						
Analiza la propagación de los campos ópticos confinados en las fibras ópticas con base en los modelos analíticos de la radiación electromagnética.						
No.	CONTENIDOS	HORAS AD Actividades de Docencia		HORAS TAA Actividades de Aprendizaje Autónomo		CLAVE BIBLIOGRÁFICA
		T	P	T	P	
4.1	Descripción sucinta de las fibras ópticas monomodales, multimodales, de índice de refracción escalonado y de índice de gradiente (GRIN).	1.0				1C, 2B, 7C.
4.2	Apertura numérica.	1.0				
4.3	Descripción concisa de la atenuación y de las dispersiones modal, cromática y de la guía de onda.	1.0	1.5	1.5		
4.4	Ecuación de Helmholtz en coordenadas cilíndricas.	2.0				
4.5	Ecuaciones de los campos electromagnéticos para los modos con estado de polarización TE, TM e híbridos-eléctricos (HE) y eléctricos-híbridos (EH).	1.0		1.5		
4.6	Ecuación de dispersión de los modos de propagación guiados débilmente o modos con estado de polarización lineal (LP).	1.0			3.0	
4.7	Diagramas b versus V y su interpretación.	1.0				
4.8	Ecuaciones de potencia óptica de los estados de polarización híbridos, TE, TM y LP.	1.0		2.0		
Subtotales:		9.0	1.5	5.0	3.0	
ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE						
Esta unidad de aprendizaje se abordará mediante la estrategia de aprendizaje basado en problemas, aplicando los métodos analítico y analógico. Las técnicas y actividades utilizadas serán las siguientes: análisis y resolución de ejercicios individualmente y en equipo, algoritmos computacionales, exposiciones y práctica de laboratorio 8.						
EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES						
Portafolio de evidencias:						
Solución de ejercicios		15%				
Reporte de la práctica		25%				
Desarrollo de algoritmos computacionales		10%				
Exposición		5%				
Evaluación escrita		40%				
Autoevaluación y coevaluación (con rúbrica)		5%				



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Óptica.

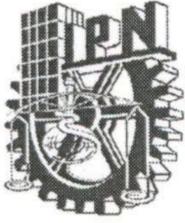
HOJA: 7 DE 10

RELACIÓN DE PRÁCTICAS

PRÁCTICA No.	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	UNIDADES TEMÁTICAS	DURACIÓN	LUGAR DE REALIZACIÓN
1	Mediciones ópticas.	I	4.0	Laboratorio de Física.
2	Velocidad de la luz.	I	4.0	
3	Polarización.	I	4.0	
4	Dispersión cromática de la luz.	II	2.0	
5	Leyes de reflexión y de refracción.	II	2.0	
6	Ecuaciones de Fresnel.	II	2.0	
7	Guías de onda.	III	4.5	
8	Fibras ópticas.	IV	4.5	
TOTAL DE HORAS			27.0	

EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN:

Las prácticas se consideran requisito indispensable para acreditar esta unidad de aprendizaje.
Las prácticas aportan el 25% de la calificación de cada una de las unidades temáticas, el cual está considerado dentro de la evaluación continua.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Óptica.

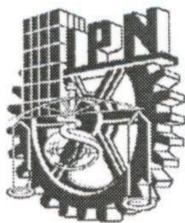
HOJA: 8 DE 10

PERÍODO	UNIDAD	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN
1	I y II	Evaluación continua 60% Evaluación escrita 40%
2	III	Evaluación continua 60% Evaluación escrita 40%
3	IV	Evaluación continua 60% Evaluación escrita 40%

Los porcentajes con los que cada unidad temática contribuyen a la evaluación final son:
La unidad I aporta el 25% de la calificación final.
La unidad II aporta el 25% de la calificación final.
La unidad III aporta el 25% de la calificación final.
La unidad IV aporta el 25% de la calificación final.

Esta unidad de aprendizaje también se puede acreditar mediante:

- Evaluación de saberes previamente adquiridos con base en los lineamientos que establezca la Academia.
- Acreditación en otra unidad académica del IPN u otra institución educativa, nacional o internacional, externa al IPN, con la cual se tenga convenio.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SECRETARÍA ACADÉMICA

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR



UNIDAD DE APRENDIZAJE: Óptica.

HOJA: 9 DE 10

CLAVE	B	C	BIBLIOGRAFÍA
1		X	Agrawal G. P. (2002). Fiber-optic communication systems (3 rd Edition). USA: Wiley-Interscience. ISBN: 978-0471215714.
2	X		Chen C.-L. (2006). Foundations for guided-wave optics (1 st Edition). Estados Unidos: Wiley-Interscience. ISBN: 978-0471756873.
3	X		Liu J. M. (2009). Photonic devices (1 st Edition). UK: Cambridge University Press. ISBN: 052155859X.
4	X		Okamoto K. (2006). Fundamentals of optical waveguides (2 nd Edition). USA: Academic Press. ISBN: 0125250967.
5	X		Pedrotti F. & Pedrotti L. (2006). Introduction to optics (3 rd Edition). USA: Pearson Education. ISBN: 0131499335.
6	X		Saleh B. E. A. & Teich M. C. (2007). Fundamentals of photonics (2 nd Edition). USA: Wiley-Interscience. ISBN: 0471358320.
7		X	Sharma A. (2006). Guided wave optics: Selected topics (1 st Edition). UK: Anshan Ltd. ISBN: 1904798454.
8		X	Smith F. G., King T. A. & Wilkins D. (2007). An introduction to optics and photonics (2 nd Edition). USA: John Wiley & Sons. ISBN: 978-0470017845.