

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FISICA				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	9
2111154	RADIACION Y OPTICA		TIPO	OBL.
H. TEOR. 3.0	SERIACION 2111051		TRIM.	
H. PRAC. 3.0			IX	

**OBJETIVO(S):**

Objetivo General:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

Comprender los fundamentos de la radiación electromagnética con énfasis en la propagación de ondas en diferentes medios y utilizarlos en diversas aplicaciones, así como comprender los conceptos fundamentales de la óptica física y desarrollar algunas de sus aplicaciones.

Objetivos Específicos:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

- Comprender las propiedades dinámicas del campo electromagnético y el fenómeno de radiación.
- Utilizar los potenciales electromagnéticos y comprender la importancia de las transformaciones de norma.
- Deducir de manera simple la ecuación de onda con fuentes para los potenciales electromagnéticos y analizar algunos casos sencillos.
- Resolver la ecuación de onda, sin fuentes, para los campos electromagnéticos, tanto en el vacío como en diferentes medios.
- Comprender y describir matemáticamente los fenómenos de refracción, reflexión, interferencia y difracción de la luz, así como aplicarlo a diversos problemas de interés.
- Conocer los fundamentos de la propagación de ondas electromagnéticas en medios anisotrópicos.

**CONTENIDO SINTETICO:**

1. Radiación electromagnética.
  - 1.1 Potenciales Electromagnéticos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 346

  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2111154

RADIACION Y OPTICA

- 1.2 Norma de Coulomb y norma de Lorentz
- 1.3 Potenciales retardados
- 1.4 Potencia radiada, radiación dipolar eléctrica, fórmula de Larmor, distribución angular de la radiación
- 1.5 Radiación dipolar magnética
  
2. Introducción a la Óptica Física. Ondas.
  - 2.1 Ecuación de onda en medios no dispersivos.
  - 2.2 Medios dispersivos.
  - 2.3 Relaciones de dispersión complejas.
  - 2.4 Velocidad de grupo.
  - 2.5 Ondas en tres dimensiones. Ondas planas, esféricas y cilíndricas.
  - 2.6 Propagación de la luz. Principios de Huygens y de Fermat.
  
3. Reflexión y transmisión de ondas electromagnéticas.
  - 3.1 Reflexión y transmisión de ondas en dieléctricos. Relaciones de Fresnel.
  - 3.2 Ángulo de Brewster o de polarización.
  - 3.3 Ángulo crítico. Onda evanescente.
  - 3.4 Propagación de ondas en medios conductores.
  - 3.5 Reflexión y Transmisión de la luz en la interface de un medio absorbente.
  - 3.6 Medios Anisotrópicos.
    - 3.6.1 Ondas electromagnéticas y su propagación en un medio anisotrópico.
    - 3.6.2 Óptica de cristales. Cristales uniaxiales.
    - 3.6.3 Polarizadores y compensadores.
    - 3.6.4 Actividad Óptica.
    - 3.6.5 Efectos Electro-óptico.
    - 3.6.6 Foto-elástico y magneto-óptico. Efecto Faraday.
  
4. Interferencia.
  - 4.1 El Principio de Superposición Lineal.
  - 4.2 Experimento de Young.
  - 4.3 Interferómetros de Lloyd, Fresnel y Michelson
  - 4.4 Teoría de coherencia parcial. Visibilidad de las Franjas.
  - 4.5 Origen del ensanchamiento de las líneas espectrales.
  - 4.6 Coherencia temporal y espacial. Longitud de coherencia y tiempo de coherencia.
  - 4.7 Fuentes extendidas. Teorema de van Cittert-Zernike.
  - 4.8 Interferencia de haces múltiples.
  - 4.9 Interferómetro de Fabry-Perot.
  - 4.10 Recubrimientos multicapas y sus propiedades ópticas.
  
5. Difracción.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADÉMICO  
EN SU SESION NUM. 346  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN FISICA	3/ 4
CLAVE 2111154	RADIACION Y OPTICA	

- 5.1 El Principio de Huygens-Fresnel.
- 5.2 Teoría de difracción de Kirchhoff.
- 5.3 Teoría de Rayleigh-Sommerfeld.
- 5.4 Difracción de Fraunhofer .
- 5.5 Difracción en el límite de Fraunhofer para aperturas mas simples
- 5.6 Difracción de Fraunhofer en instrumentos ópticos. Rejillas de difracción.
- 5.7 Difracción de Fresnel.
- 5.8 Reformulación de la teoría de difracción por Sommerfeld, Maggi, Rubinowicz y otros.
- 5.9 Introducción a la óptica de Fourier. Teoría de formación de imágenes.

**MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:**

En las sesiones de teoría, el profesor presentará los conceptos básicos considerando tanto aspectos intuitivos como formales, fomentando la discusión de los aspectos más importantes. Para ello se empleará principalmente la clase magistral, auxiliada de diversos apoyos didácticos y colaborativos como presentaciones multimedia, videos, diapositivas, simulaciones, grupos de discusión, foros, wikis, etc.

Se resolverán problemas representativos y se interpretarán los resultados obtenidos, haciendo uso del análisis gráfico y la simulación cuando sea conveniente. En el taller se desarrollará la aplicación e interpretación de la teoría, fomentando el trabajo en equipo y la discusión de los aspectos más importantes. Los alumnos serán supervisados y asesorados por el profesor, quien llevará un seguimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto puede incluir algunas demostraciones experimentales que ilustren los conceptos del curso.

Se sugiere que en algunos de los problemas de tarea se requiera el uso de cálculo numérico para su solución.

Como complemento al curso, se sugieren lecturas dirigidas y la elaboración de informes.

Se sugiere al profesor la siguiente distribución del contenido sintético:

Radiación electromagnética, 2 semanas;  
 Introducción a la Óptica Física. Ondas (Repaso), 1 semana;  
 Reflexión y transmisión de ondas electromagnéticas, 3 semanas;  
 Interferencia, 2.5 semanas;  
 Difracción, 2.5 semanas.



**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA**

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
 EN SU SESION NUM. 346

*[Handwritten Signature]*  
 EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN FISICA

4/ 4

CLAVE 2111154

RADIACION Y OPTICA

Los puntos: 3.5, 3.6.6, 4.10, 5.3, 5.8 y 5.9 son optativos.

**MODALIDADES DE EVALUACION:**

**Evaluación Global:**

La evaluación global incluirá evaluaciones periódicas y, a juicio del profesor, una evaluación terminal. Las primeras podrán realizarse a través de evaluaciones escritas de los temas cubiertos hasta el momento de su aplicación. También se considerará la participación del alumno en sesiones teóricas y de taller, ejercicios y temas a desarrollar por parte del alumno, tareas presentadas y otros elementos de evaluación como: presentaciones orales, proyectos, participación en grupos de discusión, etc.

Al inicio del curso el profesor indicará los elementos específicos que considerará para la evaluación global, así como la ponderación de cada elemento.

**Evaluación de Recuperación:**

A juicio del profesor, consistirá en una evaluación que incluya todos los contenidos teóricos y prácticos de la UEA.

**BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:**

1. Becker, R.; Sautter, F., Electromagnetic Fields and Interactions, Dover Publication Inc. N.Y., 1982.
2. Born, M.; Wolf, E., Optics, Cambridge University Press, 2002.
3. Brooker, G., Modern Classical Optics, Oxford Master Series in Physics, Oxford University Press, 2003.
4. Fowles, G. R., Introduction to Modern Optics, Dover Publication Inc. N.Y., 1975.
5. Griffiths, D. J., Introduction to Electrodynamics, Prentice Hall, 1999.
6. Hecht, E., Optics, Addison Wesley, 2003.
7. Sadiku, M. N., Elementos de Electromagnetismo, Alfa Omega Grupo Ed., 2006.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 346

  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO