**UNIVERSIDAD VERACRUZANA**



**LICENCIATURA**

**EN FÍSICA**

**Plan de Estudios 2010**

**Óptica**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Créditos** | **8** | **Horas** | **5** | **Pre-requisitos** | **Electro-magnetismo** |

**Justificación**

Al término del curso de Óptica, el estudiante habrá adquirido los conocimientos básicos de ésta EE, los cuales junto con lo aprendido en su curso de electromagnetismo sentarán las bases fuertes y firmes para que para poder cursar las materias teóricas como Introducción a la Electrodinámica y Electrodinámica, las cuales son parte de su formación terminal.

El curso se puede complementar con temas adicionales que incluya tópicos como meteoros, propagación de ondas EM en metales, relatividad especial, propagación de ondas EM en cristales, propagación de ondas EM en fibras, óptica no lineal.

**Metodología de Trabajo**

-Consulta de bibliografía sugerida

-Amplia participación del alumno en la elaboración, interpretación y solución de problemas

-Utilización de programas de cómputo

-Exposición de trabajos por parte de los alumnos.

El curso se desarrollará a través de la exposición oral de los temas por parte del profesor, como la amplia participación del alumno en la elaboración, interpretación y solución de problemas, con el auxilio de programas de cómputo. Se complementará con lecturas dirigidas y asignación de tareas.

**Objetivo General**

Este curso es fundamental en la formación media de los estudiantes de la Licenciatura en Física.

Durante este curso el estudiante aprenderá y manejará los conocimientos básicos curso de óptica. Este curso se complementa con el Laboratorio de Óptica.

Se recomienda que el estudiante tenga conocimientos de: Electricidad y magnetismo, ecuaciones diferenciales básicas, (ecuaciones diferenciales ordinarias de orden 2, ecuaciones diferenciales parciales: separación de variables, ecuación de onda homogénea en 1D) y ondas (principio de Huygens).

**Evaluación**

La evaluación será de la manera siguiente:

* Se deja a criterio del profesor.
* En carácter ordinario:
  + Participación en clase
  + Tareas y trabajos
  + Exámenes parciales
  + Examen final
* En carácter extraordinario:
  + Acreditación del examen extraordinario

**Contenido Temático**

**1. Las ecuaciones del Electromagnetismo.**

1.1. Las ecuaciones de Maxwell

1.1.1. Ley de Gauss

1.1.2. Flujo magnético

1.1.3. Ley de Ampere-Maxwell

1.1.4. Ley de inducción de Farad ay

1.2. La ecuación de onda en el electromagnetismo

1.2.1. Ecuaciones de onda homogéneas para campos eléctrico y magnético

1.2.2. Soluciones tipo onda plana EM

1.2.3. Relaciones de campo y vector de onda (onda plana)

1.2.4. Energiza transportada: vector de Poynting

1.2.5. Detección de onda EM: la irradiancia

1.3. El espectro electromagnético

1.3.1. Espectro electromagnético y región visible

1.3.2. Radiometría y Fotométrica

**2. Polarización de la luz.**

2.1. Ondas estacionarias electromagnéticas

2.1.1. Reflexión metálica incidencia normal

2.1.2. Ondas estacionarias linealmente polarizadas

2.1.3. El experimento de Wiener: simplificación de B

2.2. La polarización lineal

2.2.1. Polarizaciones lineales ortogonales

2.2.2. Dicroismo y filtros polarizantes

2.2.3. La ley de Malus

2.3. La polarización elíptica

2.3.1. Polarización circular

2.3.2. Polarización elíptica no inclinada

2.3.3. Polarización elíptica inclinada

2.4. Parámetros de elipticidad y ejemplos

**3. Propagación de la luz en dieléctricos** isótropos ideales

3.1. Las ecuaciones de onda EM en dieléctricos ideales

3.1.1. Polarización del material

3.1.2. Materiales dieléctricos lineales

3.1.3. Isotropía y anisotropía en permitividad

3.2. El índice de refracción

3.2.1. Soluciones de onda plana EM en dieléctricos ideales isótropos

3.2.2. Índice de refracción

3.3. Reflexión y transmisión de ondas EM en dieléctricos

3.3.1. Interfaz interdieléctrica: condiciones de

frontera

3.3.2. Dieléctricos no magnéticos

3.3.3. Configuraciones posibles de reflexión y

transmisión

3.3.4. Incidencia con polarización perpendicular

3.3.5. Incidencia con polarización paralela

3.3.6. Coeficientes de Fresnel

3.3.7. Ángulo de Brewster

3.4. Incidencia interna vs incidencia externa

3.4.1. Efectos de polarización

3.4.2. Reflexión total interna

3.4.2. Generación y detección de polarización

circular

3.4.3. Retardadores de 1/4 de onda (I)

3.4.4. Aplicaciones

**4. Interferencia**

4.1. El experimento de Young

4.1.1. Superficies de igual diferencia de fase

4.1.2. Campo lejano

4.1.3. División de frente de onda

4.2. Superposición de soluciones EM planas

4.2.1. Patrones de interferencia

4.2.2. Dependencia en la polarización

4.2.3. Dependencia del ángulo

4.2.4. Dependencia en la longitud de onda

4.2.5. Visibilidad y contraste de franjas

4.4. Interferencia por división de amplitud

4.4.1. El interferómetro de Michelson

4.4.2. Efectos importantes del IM

4.4.2.1. Formalismo de Stokes

4.4.2.2. El divisor de amplitud de ancho d

4.4.2.3. El compensador

4.4.3. La placa plano paralela

4.4.4. Interferómetro de Fizeau

4.4.5. Anillos de Newton

4.4.6. Otros interferómetros

4.5. Interferencia con múltiples haces

4.5.1. Generación sistemática de múltiples haces

4.5.2. La función de Airy

4.5.3. El interferómetro de Fabry-Perot

4.5.4. Aplicaciones

5. Difracción

5.1. Algunos tipos de difracción

5.1.1. Campo lejano (Fraunhofer)

5.1.2. Campo de Fresnel

5.1.3. Campo cercano

5.2. Campo de Fraunhofer y transformada de Fourier

5.2.1. Lente simple delgada y T de Fourier

5.2.2. Teorema de Fourier y Delta de Dirac

5.2.3. Teorema de Fourier

5.3. Patrones de difracción de Fraunhofer

5.3.1. Abertura rectangular

5.3.2. Teorema de Convolución

5.3.3. Rejilla de Ronchi

5.4. Sistemas Ópticos lineales

5.4.1. Función de transferencia coherente

5.4.2. Función de transferencia incoherente

6. Óptica geométrica básica

6.1. Reflexión especular

6.1.1. Espejos planos

6.1.2. Espejos esféricos

6.1.3. Imágenes reales y virtuales con espejos

esféricos

6.1.4. Objetos reales y virtuales

6.2. Refracción

6.2.1. Interfaz interdieléctrica esférica

6.2.2. Lentes simples

6.2.3. Aproximación paraxial y ley de Gauss

6.2.4. Focales positivas y negativas

6.3. Imágenes con lentes simples

6.3.1. Fórmula de Gauss

6.3.2. Fórmula de Newton

6.3.3. Lupa

6.3.4. Telescopio

6.3.5. Microscopio

6.4. Aberraciones ópticas

6.4.1. Desenfocamiento

6.4.2. Esfericidad

6.4.3. Coma

6.4.4. Astigmatismo

6.4.5. Curvatura de campo

6.4.6. Distorsión

6.5. El ojo humano

6.5.1. Morfología y método de enfocamiento

6.5.2. Correciones dióptricas de miopía e

hipermetropía

6.5.3. Tipos de detectores y regímenes de detección

6.5.4. Visión tricromática

**Bibliografía**

Hecht. Óptica. Ed. Addison Wesley

M. Born, E.Wolf, Principles of Optics

Feynman, Leighton, Sands, Física, vol.II

Jenkins, White, Fundamentals of Optics