



**UAEM**

Universidad Autónoma  
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

# **Universidad Autónoma del Estado de México**

## **Licenciatura en Física 2003**

**Programa de Estudios:**

**Óptica Moderna**



UAEM

Universidad Autónoma  
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

## I. Datos de identificación

Licenciatura **Física 2003**

Unidad de aprendizaje **Óptica Moderna** Clave

Carga académica **3** **2** **5** **8**

Horas teóricas

Horas prácticas

Total de horas

Créditos

Período escolar en que se ubica **1** **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8** **9**

Seriación **Ninguna** **Ninguna**

UA Antecedente

UA Consecuente

### Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso ☐ Curso taller ☒

Seminario ☐ Taller ☐

Laboratorio ☐ Práctica profesional ☐

Otro tipo (especificar)

### Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido ☐ No escolarizada. Sistema virtual ☐

Escolarizada. Sistema flexible ☒ No escolarizada. Sistema a distancia ☐

No escolarizada. Sistema abierto ☐ Mixta (especificar)

### Formación común

Biología 2003 ☐ Biotecnología 2010 ☐

Matemáticas 2003 ☐

### Formación equivalente

#### Unidad de Aprendizaje

Biología 2003

Biotecnología 2010

Matemáticas 2003



## II. Presentación

La unidad de aprendizaje OPTICA MODERNA tiene como objetivo presentar al discente las herramientas necesarias para que comprenda los últimos avances en el área de la óptica. Por lo tanto, la estructura de esta unidad de aprendizaje debe ser dinámica tomando en cuenta que actualmente el área de la óptica es una de las más activas como lo refleja el hecho de que los galardonados con el premio Nóbel 2006 pertenecen al área de óptica.

El objetivo básico que se propone para este curso es la descripción de la propagación de campos electromagnéticos cuando interaccionan con una condición de frontera o cuando interaccionan con un medio material. Estas interacciones dan lugar a fenómenos tales como la propagación de haces gaussianos en el espacio libre y a través de medios con perfiles no lineales, generación de solitones y estructuras adifraccionales. Un aspecto fundamental en este tipo de estudios es el desarrollo del concepto de coherencia del campo electromagnético y en especial de la región visible. La coherencia nos permite describir el comportamiento general de fuentes de luz, las cuales abarcan desde fuentes térmicas incoherentes hasta sistemas láser con una alta coherencia. El conjunto de los conceptos antes mencionados permitirá que el discente sea capaz de entender los nuevos desarrollos en el área de la óptica, como lo es el procesamiento óptico de señales,

## III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

<b>Núcleo de formación:</b>	<b>Integral</b>
<b>Área Curricular:</b>	<b>Física Teórica Clásica</b>
<b>Carácter de la UA:</b>	<b>Obligatoria</b>

## IV. Objetivos de la formación profesional.

### Objetivos del programa educativo:

Formar especialistas con conocimientos de la Física teórica, experimental y computacional que les permitan participar en la generación, aplicación y difusión de los mismos, colaborando en la solución de problemas de índole social y natural que requieran del conocimiento científico.

**Objetivos del núcleo de formación:**

Proporcionar una visión integradora de carácter interdisciplinario, multidisciplinario y transdisciplinario para adquirir conocimientos específicos de su interés en los diversos escenarios donde tiene lugar la profesión del Físico.

**Objetivos del área curricular o disciplinaria:**

Proporcionar los modelos teóricos que permitan la solución de problemas que involucran fenómenos macroscópicos de la Física.

**V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.**

Desarrollar a partir de las ecuaciones de Maxwell la ecuación de onda en el régimen lineal y en el régimen no lineal, las cuales describen la propagación de ondas electromagnéticas en diferentes medios. La unidad de aprendizaje también tiene el propósito de estudiar la generación y síntesis de radiación coherente y los procesos de modulación del campo electromagnético.

**VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización****Unidad 1.** Ecuación de onda. Solución a la ecuación de onda

- 1.1 Ecuaciones de Maxwell.
- 1.2 Ecuación de Onda.
- 1.3 Teoría escalar de difracción.
- 1.4 Difracción de Fresnel y Fraunhofer.
- 1.5 Revisión del análisis de Fourier.
- 1.6 Análisis ondulatorio de sistemas ópticos coherentes.
- 1.7 Modulación del Frente de Onda.

**Unidad 2.** Óptica de haces gaussianos. Propagación de haces en medios.

- 2.1 Soluciones tipo haz de la Ec. de Onda.
- 2.2 Modos de orden superior-simetría cartesiana y simetría cilíndrica.
- 2.3 Transformación de haces gaussianos por una lente.
- 2.4 Haces Gaussianos en guías de onda.
- 2.5 Propagación en un medio con perfil del índice de refracción cuadrático.

**Unidad 3. Ecuación de onda no lineal**

- 3.1 Ecuación de Onda no lineal.
- 3.2 Soluciones de la Ecuación de onda no lineal.
- 3.3 Solitones.

**Unidad 4. Generación de radiación coherente. Fundamentos del laser**

- 4.1 Coherencia y condiciones de coherencia.
- 4.2 Coherencia temporal y coherencia espacial.
- 4.3 Interferómetro de Michelson y Experimento de la doble rendija de Young.
- 4.4 Ondas coherentes de fuentes incoherentes.
- 4.5 Emisión y absorción.
- 4.6 Inversión de población.
- 4.7 Láser de tres niveles.
- 4.8 Láser HeNe.

**Unidad 5. Modulación de la luz**

- 5.1 Soluciones adifraccionales a la ecuación de onda.
- 5.2 Soluciones tipo Bessel.
- 5.3 Interferencia de haces Bessel.
- 5.4 Diferentes soluciones a la Ecuación de Onda.

**VII. Sistema de Evaluación**

Exámenes	70%
Tareas	20%
Proyectos	10%

Para aprobar el curso el discente debe tener al menos el 80% de asistencia.



**UAEM**

Universidad Autónoma  
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

### **VIII. Acervo Bibliográfico**

Christopher C. Davis, Laser and Electro-Optics Fundamentals and Engineering, Cambridge University Press, 2000

Joseph W. Goodman, Introduction to Fourier Optics, Second Edition, Mc. Graw Hill

M. J. Beesley, Lasers and their Applications, Taylor & Francis LTD., 1971

L. Lam, Nonlinear Physics for beginners, World Scientific, 1998