

## TEMAS SELECTOS III: ÓPTICA MODERNA Y FOTÓNICA

---

REQUISITOS: Electromagnetismo I, Óptica, Variable Compleja I, Matemáticas Avanzadas de la Física.

---

HORAS POR CLASE TEÓRICAS: 2  
HORAS POR SEMANA TEÓRICAS: 4  
HORAS POR SEMESTRE TEÓRICAS: 64

---

### Objetivos

Enseñar los fundamentos de la óptica contemporánea y la fotónica, así como sus aplicaciones, utilizando métodos analíticos, numéricos y algunas demostraciones experimentales.

### Evaluación del curso

Exámenes, tareas y lecturas.

---

### TEMARIO

- |   |              |
|---|--------------|
| <b>1. REVISIÓN INTRODUCTORIA</b>  | <b>2 hrs</b> |
| 1.1. Medios dieléctricos lineales, no dispersivos, homogéneos e isotrópicos     |              |
| 1.2. Medios dieléctricos no lineales, dispersivos, inhomogéneos y anisotrópicos |              |
| <b>2. HACES DE LUZ ESTRUCTURADOS</b>  | <b>6 hrs</b> |
| 2.1. Haces Gaussianos y su propagación en sistemas ópticos                      |              |
| 2.2. Modos de orden superior: Hermite-Gaussianos y Laguerre-Gaussianos          |              |
| 2.3. Campos ópticos invariantes en propagación                                  |              |
| <b>3. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS CONFINADAS</b>                                    | <b>8 hrs</b> |
| 3.1. Guías de onda (unidimensionales y bidimensionales)                         |              |
| 3.2. Fibras ópticas   |              |
| 3.3. Resonadores  |              |
| <b>4. FOTONES Y ÁTOMOS</b>  | <b>8 hrs</b> |
| 4.1. Propiedades del fotón y flujo de fotones                                   |              |
| 4.2. Estados cuánticos de la luz  |              |
| 4.3. Interacciones de fotones y átomos  |              |
| <b>5. LÁSERES</b>   | <b>6 hrs</b> |
| 5.1. Amplificadores láser   |              |
| 5.2. Condiciones y propiedades de la emisión láser                              |              |
| 5.3. Modos longitudinales y transversales de un láser                           |              |
| 5.4. Láseres pulsados   |              |
| <b>6. FUENTES Y DETECTORES BASADOS EN SEMICONDUCTORES</b>                       | <b>8 hrs</b> |
| 6.1. Fotones en un semiconductor  |              |
| 6.2. Diodos emisores de luz (LEDs), diodos láser y diodos superluminiscentes    |              |
| 6.3. Fotodetectores semiconductores   |              |
| 6.4. Fotomultiplicadores  |              |

- |  |               |
|--|---------------|
| <b>7. DISPOSITIVOS MODULADORES DE LUZ</b>                      | <b>10 hrs</b> |
| 7.1. Principios de electro-óptica                              |               |
| 7.2. Electro-óptica de medios anisotrópicos                    |               |
| 7.3. Cristales líquidos y electro-óptica de cristales líquidos |               |
| 7.4. Materiales fotorefractivos                                |               |
| 7.5. Dispositivos acusto-ópticos                               |               |
| 7.6. Dispositivos piezoeléctricos                              |               |
|  |               |
| <b>8. ÓPTICA NO LINEAL</b>                                     | <b>6 hrs</b>  |
| 8.1. Medios ópticos no-lineales                                |               |
| 8.2. Óptica no lineal de segundo orden                         |               |
| 8.3. Óptica no lineal de tercer orden                          |               |
| 8.4. Mezclado de ondas   |               |
| 8.5. Solitones   |               |
| 8.6. Dispositivos basados en óptica no-lineal                  |               |
|  |               |
| <b>9. ÓPTICA DE FRONTERA</b>                                   | <b>10 hrs</b> |
| 9.1. Cristales fotónicos, fonónicos y fonónicos                |               |
| 9.2. Refracción negativa y metamateriales                      |               |
| 9.3. Biofotónica   |               |
| 9.4. Plasmónica y polaritónica                                 |               |

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

1. Saleh B. E. A. and Teich M. C., *Fundamentals of Photonics 2<sup>nd</sup> Edition*, John Wiley & Sons 2007.
2. Siegman A. E., *Lasers*, University Science Books 1986.
3. Boyd R. W. *Nonlinear Optics, Third Edition*, Academic Press 2008.
4. Born M. and Wolf E., *Principles of Optics 7<sup>th</sup> (expanded) Ed.*, Pergamon Press 1999.

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

1. Yariv A., *Quantum Electronics 3rd Edition*, John Wiley & Sons 1989.
2. Jones K. A., *Introduction to Optical Electronics*, Harper & Row 1987.
3. Vogel W. and Welsch D-G, *Quantum optics, Third, Revised and Extended Edition*, Wiley-Vch 2006.
4. Mansuripur M., *Classical Optics and its Applications*, Cambridge University Press 2002.
5. Prasad P. N., *Introduction to Biophotonics*, Wiley Inter-Science 2003.

Diversos artículos de revisión