



Universidad Andrés Bello  
Facultad de Ciencias Exactas  
Doctorado en Ciencias Físicas

## Propiedades Ópticas de Sólidos

### I.- IDENTIFICACIÓN

Nombre	:	Propiedades Ópticas de Sólidos
Código	:	Indicar código de Asignatura
Tipo de Actividad	:	
Modalidad	:	Presencial
Créditos Unab	:	Indicar total de créditos Unab
Créditos SCT	:	10

### II.- DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso de propiedades ópticas de sólidos estudia las distintas formas de interacción de la luz con la materia. Se estudian distintos conceptos, entre los que se encuentran la clasificación de los tipos de interacción, los modelos clásicos de propagación de la luz en la materia, como la luz es absorbida y las bases cuánticas que gobiernan estos fenómenos, y distintas características de estos procesos. Para cada concepto se estudian ejemplos y/o aplicaciones.

### III.- OBJETIVOS

El estudiante estará capacitado para entender como la luz interactúa con la materia a partir de las leyes fundamentales de la física atómica. Será capaz de generar análisis y aplicaciones de resultados electrónicos de materiales y predecir ciertos comportamientos bajo efectos de la interacción de estos materiales con la luz.

### IV.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE ASIGNATURA

Al finalizar el curso el estudiante deberá:

- Clasificar y comprender los distintos procesos ópticos que ocurren en los materiales.
- Analizar resultados electrónicos en ciencia de materiales y correlacionar estos con propiedades ópticas.
- Comprender los fenómenos de luminiscencia en materiales

## V.- CONTENIDOS

- Introducción
  - Clasificación de procesos ópticos
  - El índice refractivo complejo y constantes dieléctricas
  - Materiales ópticos
  - Características ópticas físicas en el estado sólido
  - Modelos microscópicos
- Propagación Clásica
  - Propagación de la luz en un medio óptico denso
  - El modelo del dipolo oscilador
  - La relación Kramers-Kroning
- Absorción entre bandas
  - Transición entre bandas
  - Absorción en el borde de banda in semiconductores de gap directo
  - Absorción en el borde de banda en semiconductores de gap indirecto
  - Foto detectores semiconductores
- Excitones
  - Excitones libres
  - Excitones libres bajo un campos externos
- Luminiscencia
  - Emisión de luz en sólidos
  - Luminiscencia inter-banda
  - Foto-luminiscencia
  - Electro-luminiscencia
- Confinamiento cuántico
  - Niveles electrónicos
  - Pozos cuánticos, absorción y excitones.
  - Emision óptica
  - Quantum-dots

## VI.- METODOLOGÍAS

El curso está compuesto por dos clases teóricas de 1.5 horas cronológicas cada una, y un taller de 1.5 horas. En las clases teóricas el profesor expondrá de manera detallada, y a través de conceptos y ejemplos el contenido del curso. La parte práctica consistirá en una sesión de ejercicios prácticas que deberán realizar los alumnos, guiados por el profesor.

## VII.- MODALIDAD DE EVALUACIÓN

- Se han de rendir 3 pruebas (P), por parte de los alumnos
- Se realizarán ejercicios prácticos evaluados (E) que deben ser reportados por los alumnos
- La nota final será  $NF = 0.6xP + 0.4xE$

## VIII.- BIBLIOGRAFÍA

- Bibliografía Obligatoria
  - Fox, M. (2010). *Optical Properties of Solids* (Oxford Master Series in Physics). Oxford University Press. ISBN-13: 978-0199573370
  - Singleton, J. (2001). *Band Theory and Electronic Properties of Solids*. Oxford University Press. ISBN-13: 978-0198506447
  - Locharoenrat, K. (2016). *Optical Properties of Solids: An introductory Textbook*. Pan Stanford. ISBN-13: 978-9814669061
  
- Bibliografía Recomendada
  - Born, M. and Wolf, E. (1999). *Principles of Optics: Electromagnetic Theory of Propagation, Interference and Diffraction*. Cambridge University Press. ISBN-13: 978-0521642224
  - Tilley, R. (2011). *Colour and the Optical Properties of Materials*. Wiley. ISBN-13: 978-0470746950
  - Simmonds, J. and Potter, K. S. (1999). *Optical Materials*. Academic Press. ISBN-13: 978-0126441406