

PROPIEDADES ÓPTICAS

PROFESOR: Dr. Alejandro Fainstein

DURACIÓN: 6 créditos

EVALUACIÓN: resolución de problemas en clase y presentación escrita y oral de monografías sobre temas de actualidad

OBJETIVOS: Adquisición de los conocimientos básicos sobre las propiedades ópticas de sólidos y en particular de semiconductores y heteroestructuras semiconductoras

1. REPASO DE ESTADOS ELECTRÓNICOS EN SÓLIDOS.

Estructura cristalina de algunos materiales de interés tecnológico. Enlace químico y estructura. Teorema de Bloch. Bandas de energía. Método LCAO. Método k_p y aproximación de la masa efectiva. Estructura de bandas de algunos materiales de interés. Niveles de impureza en semiconductores. Estados electrónicos 2D en semiconductores. Heterouniones. Pozos cuánticos y superredes.

2. REPASO DE MODOS DE VIBRACIÓN EN SÓLIDOS.

Vibraciones de la red en un sólido. Fonones. Modelos de dinámica de la red. Confinamiento y replegamiento fonónico. Interacción electrón-fonón.

3. TEORÍA CLÁSICA DE LA FUNCIÓN DIELECTRICA.

Ecuaciones fenomenológicas de Maxwell. La función dieléctrica. Relaciones de Kramers-Kronig. Respuesta de un conjunto de osciladores. Respuesta de un gas de electrones.

4. TEORÍA CUÁNTICA DE LA FUNCIÓN DIELECTRICA.

Interacción materia-radiación. Relación entre la parte imaginaria de la función dieléctrica y la probabilidad de transición. Absorción óptica. Puntos críticos y singularidades de van Hove. Transiciones directas. Transiciones indirecta. Transiciones directas prohibidas.

5. EXCITONES EN SEMICONDUCTORES. ABSORCIÓN EXCITÓNICA.

Excitones de Wannier en semiconductores. Excitones en

sistemas de baja dimensión. Absorción excitónica. Anchura de línea. Absorción excitónica en pozos cuánticos.

6. TÉCNICAS EXPERIMENTALES PARA LA MEDIDA DE LAS CONSTANTES ÓPTICAS.

Medidas de transmisión y reflectividad. Dispositivo experimental. Elipsometría. Técnicas de modulación. Espectrómetros de Fourier.

7. FOTOLUMINISCENCIA EN SÓLIDOS.

Absorción y emisión. Relaciones de Roosbroek-Schockley. Fotoluminiscencia y excitación de la luminiscencia. Procesos de emisión en materiales dopados.

8. PROCESOS DE DISPERSIÓN DE LA LUZ EN SÓLIDOS.

La dispersión elástica de la luz. Dispersión inelástica. Efecto Raman. Dispersión de Brillouin. Polaritones

Bibliografía

- Fundamentals of Semiconductors, P. Yu y M. Cardona, Springer, 1996.
Semiconductor optics, C. F. Klingshirn, Springer, 1995.
Introduction to Semiconductor Optics, N. Peyghambarian, Stephan W. Koch, A. Mysyrowicz, Prentice Hall, 1993.

