

Física de Semiconductores

Número de créditos: 10

Horas a la semana: 10

Teoría: 6

Practica: 4

Requisitos: AFB-1, AFB-2, AFB-3

Clave: **AFE-2**

Asignatura: Especifica

Descripción de la asignatura. Dar a conocer una descripción detallada de la física básica de semiconductores así como una amplia variedad de importantes fenómenos físicos presentes en estos, de los simples a los avanzados. Adicionalmente, presentar tópicos recientes de estructuras cuánticas semiconductoras tales como gases bidimensionales de electrones, transporte balístico, efecto Hall cuántico y bloqueo de Coulomb.

Contenidos:

- Estructura de bandas de semiconductores.
- Estructura de bandas y resonancia ciclotrón.
- Aproximación de masa efectiva.
- Propiedades ópticas.
- Transporte electrónico e interacción electrón-fonón.
- Fenómenos de magneto-transporte.
- Estructuras cuánticas.

Índice Temático:

1. Estructura de bandas de semiconductores. Modelo de electrón libre. Teorema de Bloch. Aproximación de electrones casi libres. Esquema de zona reducida. Método de pseudopotenciales. Perturbación k-p.

2. Estructura de bandas y resonancia ciclotrón. Resonancia ciclotrón. Análisis de bandas de valencia. Interacción espín-órbita. No parabolicidad de la banda de conducción. Movimiento de electrones en un campo magnético y niveles de Landau.
3. Aproximación de masa efectiva. Funciones de Wannier. Aproximación de masa efectiva. Impurezas intersticiales. Niveles de impurezas en semiconductores elementales.
4. Propiedades ópticas. Absorción y reflexión. Coeficiente de absorción.
Transiciones indirectas. Excitones. Función dieléctrica. Potencial de deformación. Cambio de la estructura de bandas vía tensión. Espectroscopia de modulación. Dispersión Raman. Dispersión de Brillouin. Polaritones. Plasmones.
5. Transporte electrónico e interacción electrón-fonón. Vibraciones de la red.
Ecuación de transporte de Boltzmann. Probabilidad de dispersión y elementos de matriz de transición. Tiempo de relajación y tasa de dispersión. Movilidad.
6. Fenómenos de magneto-transporte. Teoría fenomenología del efecto Hall.
Efectos de magnetoresistencia. Efecto Shubnikov-de Haas. Resonancia magnetofonónica.
7. Estructuras cuánticas. Sistemas de gases electrónicos bidimensionales.
Fenómeno de transporte en gases electrónicos bidimensionales. Superredes. Fenómenos mesoscópicos.

Bibliografía básica:

- C. Hamaguchi, Basic semiconductor physics, Springer, 2001.
- P. Yu and M. Cardona, Fundamentals of semiconductors, Springer, 1996.
- O. Madelung, Introduction to solid state theory, Springer, 1978.
- N. W. Ashcroft and N. D. Mermin, Solid state physics, Holt, Rinehart and Winston, 1976.
- S. M. Sze and K. K. Ng, Physics of semiconductor devices, John Wiley & Sons, Inc., 2007