

**Título: Física de semiconductores y fundamentos de espintrónica**

**PROGRAMA**

1. Semicongductores homogéneos: Propiedades generales de semiconductores. Ejemplos de semiconductores. Estructuras de banda típicas. Densidad de portadores en equilibrio térmico: casos intrínseco y extrínseco. Impurezas: niveles de energía y población en equilibrio térmico.
2. Semicongductores inhomogéneos: La junta  $p-n$  en equilibrio. Rectificación en una junta  $p-n$ . La junta  $p-n$  fuera del equilibrio. Aplicación: celdas fotovoltaicas.
3. Estructura electrónica de semiconductores: Estructura cristalina de semiconductores. Bandas de energía de semiconductores. Orbitales sp<sub>3</sub>. Método k.p. Aproximación tight binding.
4. Heteroestructuras semiconductoras: Propiedades generales, crecimiento y dopaje. Ingeniería de bandas de energía. Ejemplos: pozos, cables y puntos cuánticos. Pozos cuánticos y sistemas de baja dimensionalidad.
5. Interacción espín-órbita en semiconductores: Efecto de la interacción espín-órbita en la estructura de bandas. Acoplamiento de Dresselhaus en volumen. Generación y detección de polarización de espín por excitación óptica con resolución temporal.
6. Mecanismos de relajación de espín: Mecanismos de Dyakonov-Perel, Elliot-Yafet y por interacción hiperfina.
7. Interacción espín-órbita en nanoestructuras: Acoplamientos de Dresselhaus y Rashba. Niveles de energía y autoestados de Rashba. Relajación de la polarización de espín.
8. Dispositivos espintrónicos: El transistor de Datta-Das. Inyección de corrientes polarizadas en sistemas híbridos. Polarización de espín por efecto túnel con interacción espín-órbita. Filtrros y diodos de espín.

**BIBLIOGRAFIA**

- Solid State Physics*, N. W. Ashcroft and N. D. Mermin (W. B. Saunders Company, 1976).
- Fundamentals of semiconductors*, Peter Y. Yu and Manuel Cardona (Springer, 1995).
- Quantum Chemistry of Solids*, Alexander A. Levin ()McGraw-Hill International Book Company, 1977).

*The physics of low-dimensional semiconductors: An introduction*, John H. Davies (Cambridge University Press, 1998).

*Condensed Matter Physics*, Michael R. Marder (Wiley, John and Sons, 2000).  
*Quantum theory of optical and electronic properties of semiconductors*, Hartmut Haug and Stephan Koch (World Scientific, 2004).

*Solid state physics, Second Edition*, Harald Ibach and Hans Lüth (Springer, 1995).  
*Spin-orbit coupling effects in two-dimensional and electron and hole systems*, Roland Winkler (Springer, 2003).

*Spirtronics: Fundamentals and applications*, Igor Zutic, Jaroslav Fabian, S. Das Sarma, Reviews of Modern Physics, vol. 76, 323 (2004).

29 de marzo de 2006  
Pablo I. Tamborenea

*P.I. Tamborenea*

2006

(S)

F 2006  
5

4