

Título: Física de semiconductores y fundamentos de espintrónica

PROGRAMA

1. Semiconductores 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. Semiconductores inhomogéneos: La juntura $p-n$ en equilibrio. Rectificación en una juntura $p-n$. La juntura $p-n$ fuera del equilibrio. Aplicación: celdas fotovoltaicas.
3. Estructura electrónica de semiconductores: Estructura cristalina de semiconductores. Bandas de energía de semiconductores. Orbitales sp^3 . 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-Petil. 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. Filtros 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 (O. McGraw-Hill International Book Company, 1977).

3

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).

Spintronics: 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. Tamborena

P. I. Tamborena

F 2006

(5)

2006

(5)