

## **SUPERFICIES, INTERFACES Y HETEROUNIONES (48 hrs)**

**Profesor:** Dr. Alejandro Ávila García.

**OBJETIVOS:** Al finalizar el curso el alumno resolverá problemas básicos y aplicados relacionados con la física de las superficies y de los dispositivos a base de heterouniones, evaluando experimentalmente los parámetros necesarios en una aplicación dada.

**Contenido:**

### **TEMA 1: SUPERFICIES.**

- 1.1 El origen de la carga espacial.
  - 1.1.1 Campos externos.
  - 1.1.2 Potencial de contacto.
  - 1.1.3 Efecto de los estados superficiales.

### **TEMA 2: FORMA DE LA BARRERA POTENCIAL.**

- 2.1 Potencial y barrera de potencial, normalizados.
- 2.2 Ecuación de Poisson.

### **TEMA 3: DENSIDADES DE PORTADORES EN EXCESO $n_n$ Y $p_p$ .**

### **TEMA 4: REGIÓN DE CARGA ESPACIAL EN PRESENCIA DE NIVELES NPROFUNDOS.**

- 4.1 Conjunto discreto de niveles localizados.
- 4.2 Densidad continua de estados localizados.

### **TEMA 5: ESTADOS DE TAMM Y ESTADOS DE SHOCKLEY.**

### **TEMA 6: INTERACCIÓN DE LOS ESTADOS SUPERFICIALES CON UNA BANDA.**

### **TEMA 7: RECOMBINACIÓN SUPERFICIAL.**

### **TEMA 8: HETEROUNIONES.**

- 8.1 Introducción.
- 8.2 Bandas de energía.
- 8.3 Desacople de la red.
- 8.4 Desacople término.
- 8.5 Interdifusión.
- 8.6 Ingeniería de banda prohibida.

## **TEMA 9: MECANISMOS DE TRANSPORTE.**

- 9.1 Modelo de difusión.
- 9.2 Modelo de emisión.
- 9.3 Modelo de emisión-recombinación.
- 9.4 Modelo de tuneleo.
- 9.5 Modelo de tuneleo-recombinación.

## **TEMA 10: PROPIEDADES ÓPTICAS.**

- 10.1 Ondas guiadas en una barra dieléctrica.
- 10.2 Guía de onda de tres capas.
- 10.3 Propagación de onda en una guía simétrica.
- 10.4 Guías de onda de cuatro y cinco capas.

## **TEMA 11: DISPOSITIVOS CON HETEROUNIONES.**

- 11.1 Transistores bipolares de heterounión.
- 11.2 Transistores de efecto de campo de heterounión.
- 11.3 Celdas solares.
- 11.4 Estructuras SAS.
- 11.5 Diodos electroluminiscentes.
- 11.6 Láseres.
- 11.7 Detectores en base a transistores y diodos de heterounión.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

- Semiconductor surfaces. A. Many, Y. Goldstein and N.B. Grover, North\_holland Publishing Company, Amsterdam-London, 1971
- Heterojunctions and Metal-Semiconductor Junctions. Milnes and Feucht, Academic Press, 1972
- Heterojunction band discontinuities. Physics and device applications, F. Capasso and G. Margaritondo (Eds), North-Holland, 1987
- Heterojunctions. A. G. Milnes, Solid-State Electronics, 29, 1986, 99-121
- Semiconductor heterojunctions, B.L. Sharma, R.K. Purohit, Pergamon Press, Oxford , N.Y. 1974
- Heterostructure lasers. H. C. Casey Jr. M.B. Panish, Academic Press, N.Y. 1978