

Plan 251 Ing. en Electrónica

Asignatura 14004 ELECTRONICA FISICA

Grupo 1

### Presentación

Física y fenomenología de los semiconductores utilizados en electrónica.

### Programa Básico

- 1- Estructura cristalina de los semiconductores
- 2- Propiedades del electrón
- 3- Teoría de bandas de los semiconductores
- 4- Estadística de portadores en el equilibrio
- 5- Generación y recombinación.
- 6- Fenómenos de transporte de portadores
- 7- Ecuaciones básicas para el estudio de dispositivos electrónicos
- 8- Caracterización eléctrica de semiconductores.

### Objetivos

Comprender las propiedades fundamentales de los semiconductores y, fundamentalmente las propiedades de transporte de la corriente eléctrica.

Adquirir la base necesaria para el estudio de los dispositivos electrónicos.

Asimilar los fundamentos que permitan la futura comprensión de nuevos dispositivos.

Facilitar la comprensión de los aspectos relevantes que influirán en los procesos tecnológicos en los semiconductores.

Obtener una visión general de los materiales y de las técnicas de caracterización relevantes en la investigación tecnológica en semiconductores.

### Programa de Teoría

ELECTRÓNICA FÍSICA

Curso 2011-12

Curso: 1º (4º) de I. Electrónico.

Carácter: Cuatrimestral – Optativa – 6 Créditos (Teoría + Problemas)

Departamento: Electricidad y Electrónica

Profesor: Pedro Castrillo Romón

---

## 1- Estructura cristalina de los semiconductores

Materiales semiconductores: aspectos generales. Estructura cristalina. Propiedades de los semiconductores cristalinos. Red recíproca.

## 2- Propiedades del electrón

El electrón: propiedades clásicas. Naturaleza ondulatoria del electrón. Propiedades ondulatorias del electrón.

## 3- Teoría de bandas de los semiconductores

El electrón en un cristal. Bandas de energía. Movimiento y masas efectivas. El hueco. Análisis de los semiconductores más relevantes. Consideraciones complementarias.

## 4- Estadística de portadores en el equilibrio

Densidad de estados. Impurezas y defectos. Distribución de portadores en el equilibrio. Semiconductores degenerados y no degenerados Concentración de portadores en función de EF y de la Temperatura. Determinación del nivel de Fermi.

## 5- Generación y recombinación.

Consideraciones iniciales. Procesos de recombinación. Procesos de generación. Estadística de generación y recombinación. Eficiencia de recombinación radiativa. Pseudo-niveles de Fermi. Estadística de G-R por centros profundos. G-R en la superficie. Dependencia de la G-R con diversos parámetros.

## 6- Fenómenos de transporte de portadores

Presentación. Corriente de arrastre. Análisis de la movilidad. Conductividad y resistividad. Efecto Hall. Corriente de difusión. Relación de Einstein. Corriente eléctrica fuera del equilibrio.

## 7- Ecuaciones básicas para el estudio de dispositivos electrónicos

Ecuaciones de estado. Ecuación de difusión de minoritarios (EDM). Resolución de la EDM en condiciones estacionarias. Resolución de la EDM dependiente del tiempo.

## 8- Caracterización eléctrica de semiconductores.

---

### Programa Práctico

Las prácticas comunes a todos los alumnos serán desarrolladas como simulaciones en ordenador, utilizando Applets de Java y hojas de cálculo Excel para ilustrar algunos de los conceptos más relevantes vistos en teoría.

---

### Evaluación

Se valorará la comprensión de los conceptos básicos de la asignatura y la capacidad para aplicarlos en situaciones nuevas.

La forma de examen será acordada en los primeros días de clase.

---

### Bibliografía

PIERRET R. F., "Advanced semiconductor fundamentals". Addison Wesley, 1989.

<http://ece-www.colorado.edu/~bart/book>

---