



Universidad Tecnológica de la Mixteca

Clave DGP: 557524

Maestría en Ciencias de Materiales

PROGRAMA DE ESTUDIOS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA

Semiconductores y Dieléctricos

SEMESTRE	CLAVE DE LA ASIGNATURA	TOTAL DE HORAS
Optativa	300509	85

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

Otorgar al estudiante los elementos de la física de semiconductores y dieléctricos para profundizar su conocimiento de las propiedades de materiales de estado sólido y sus aplicaciones en diversos dispositivos.

TEMAS Y SUBTEMAS

1. Electrones en semiconductores

- 1.1. Estructura de bandas de energía del semiconductor
- 1.2. Masa efectiva del electrón
- 1.3. Semiconductores intrínsecos y extrínsecos. Electrones y huecos
- 1.4. Dependencia del nivel Fermi respecto a la temperatura
- 1.5. Concentración de portadores en semiconductores como función de la temperatura

2. Transporte de portadores de carga en semiconductores

- 2.1. Dispersión de portadores. Movilidad
- 2.2. Conductividad respecto de la temperatura.
- 2.3. Transporte de portadores por deriva y difusión
- 2.4. Transporte en un campo eléctrico intenso
- 2.5. Efectos galvano-magnéticos
- 2.6. Efectos termoeléctricos: Seebeck, Peltier y Thomson

3. Uniones p-n y metal-semiconductor

- 3.1. Unión p-n en estado de equilibrio
- 3.2. Relación corriente-voltaje para unión p-n
- 3.3. Capacitancia de unión p-n
- 3.4. Diodo túnel
- 3.5. Contactos metal-semiconductor
- 3.6. Diodos p-n y Schottky
- 3.7. Transistor bipolar
- 3.8. Transistor de efecto de campo

4. Propiedades ópticas y fotoeléctricas de semiconductores

- 4.1. Absorción y emisión en sólidos. Absorción fundamental
- 4.2. Recombinaciones radiativas y no radiativas
- 4.3. Ecuación de continuidad
- 4.4. Fotoconducción
- 4.5. El efecto fotovoltaico
- 4.6. Dispositivos optoelectrónicos con unión p-n y heterouniones
- 4.7. Radiación espontánea y estimulada. LED y LASER

5. Propiedades físicas de los dieléctricos

- 5.1. Conducción eléctrica
- 5.2. Ruptura en dieléctricos
- 5.3. Polarización en dieléctricos. Mecanismos de polarización
- 5.4. Perdidas dieléctricas
- 5.5. Ferroeléctricos
- 5.6. Piezoeléctricos

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Sesiones dirigidas por el profesor, en donde presente conceptos y resuelva ejercicios. Las sesiones se desarrollarán utilizando medios de apoyo didáctico como la computadora y los proyectores. Revisión bibliográfica del tema en libros y artículos científicos por los alumnos. Discusión de los diferentes temas en seminarios. Prácticas de laboratorio.

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

La evaluación del curso comprenderá tres calificaciones parciales que tendrán una equivalencia del 50% y una calificación final que corresponderá al 50% restante. Para cada calificación parcial se deberá considerar un examen escrito, tareas y prácticas de laboratorio. La calificación final deberá incluir un examen escrito y un proyecto final de aplicación o de investigación, con temas estrictamente afines a la materia. Los porcentajes correspondientes, en los aspectos considerados para las calificaciones parciales y la final, se definirán en el primer día de clases, con la participación de los alumnos.

BIBLIOGRAFÍA (TIPO, TÍTULO, AUTOR, EDITORIAL Y AÑO)**Básica:**

1. Solid state physics: An introduction to principles of materials science. H. Ibach, H. Lüth. Springer (2010).
2. Física del estado sólido. J. Maza, J. Mosquera, J. A. Veira. Santiago de Compostela: Universidade, Servizo de Publicación e Intercambio Científico (2007).
3. Fenómenos de transporte en semiconductores. Y. G. Gurevich, F. Pérez-Rodríguez. Mexico:FCE (2007).
4. Introducción a la física del estado sólido. C. Kittel. Editorial Reverté, S.A. (2003).

Consulta:

1. Física cuántica. Átomos, moléculas, sólidos, núcleos y partículas. R. Eisberg, R. Resnick. Editorial Limusa, Noriega Editores. (2004).
2. Física del estado sólido: ejercicios resueltos. J. M. Frechin, J. M. I. Mosqueira-Rey, J. A. Veira-Suárez. Universidade de Santiago de Compostela. Servizo de Publicacións e Intercambio Científico (2009).
3. Diseño de circuitos microelectrónicos. R. C. Jaeger, T. N. Blalock. Mc. Graw Hill. (2005).
4. Circuitos microelectrónicos. A. S. Sedra, K. C. Smith. Oxford University Press. (1999).

PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE

Maestría o Doctorado en Física del Estado Sólido o en Electrónica.



Vo.Bo
DR. JOSÉ ANIBAL ARIAS AGUILAR
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**DIVISION DE ESTUDIOS
DE POSGRADO**

AUTORIZÓ
DR. AGUSTÍN SANTIAGO ALVARADO
VICE-RECTOR ACADÉMICO