

**GOBIERNO CONSTITUCIONAL DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE OAXACA  
INSTITUTO ESTATAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA DE OAXACA  
COORDINACIÓN GENERAL DE PLANEACIÓN EDUCATIVA  
COORDINACIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR**

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

<b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA</b>	<b>Física del Estado Sólido</b>
--------------------------------	---------------------------------

<b>CICLO</b> <b>Octavo Semestre</b>	<b>CLAVE DE LA ASIGNATURA</b> <b>170804</b>	<b>TOTAL DE HORAS</b> <b>85</b>
--	--	------------------------------------

**OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA**

Que el estudiante adquiera los conocimientos básicos para comprender la física del estado sólido y la importancia que tiene esta disciplina dentro de la Ingeniería Física y su relación con los semiconductores.

**TEMAS Y SUBTEMAS**

**1. Estructura Cristalina**

- 1.1 Arreglo periódico de átomos.
- 1.2 Celdas primitivas y de Wigner-Seitz.
- 1.3 Sistemas cristalinos.
- 1.4 Redes de Bravais.
- 1.5 Índices de Millar.
- 1.6 Estructuras cristalinas simples.

**2. Red Recíproca**

- 2.1 Difracción de ondas por cristales.
- 2.2 Análisis de Fourier para ondas dispersadas.
- 2.3 Vectores de red recíproca.
- 2.4 Condiciones de difracción.
- 2.5 Ecuaciones de Laue.
- 2.6 Zonas de Brillouin.
- 2.7 Redes recíprocas.
- 2.8 Factor de estructura y de forma atómica.

**3. Enlaces Cristalinos**

- 3.1 Interacción Van der Waals-London.
- 3.2 Cristales iónicos.
- 3.3 Cristales covalentes.
- 3.4 Metales.
- 3.5 Enlaces de hidrógeno.
- 3.6 Análisis de deformaciones elásticas.
- 3.7 Ondas elásticas en cristales cúbicos.

**4. Fonones**

- 4.1 Vibraciones con uno y con dos átomos en base primitiva.
- 4.2 Cuantización de las ondas elásticas.
- 4.3 Momentum cristalino.
- 4.4 Dispersión inelástica por fonones.
- 4.5 Capacidad calorífica.
- 4.6 Densidad de estados.
- 4.7 Modelo de Debye.
- 4.8 Modelo de Einstein.
- 4.9 Conductividad térmica.



**COORDINACIÓN  
GENERAL DE EDUCACIÓN  
MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR**

**5. Gas de Fermi y Bandas de Energía**

- 5.1 Niveles de energía unidimensional.
- 5.2 Energía de Fermi.
- 5.3 Distribución de Fermi-Dirac.
- 5.4 Gas de electrón libre.
- 5.5 Superficie de Fermi.
- 5.6 Modelo del electrón casi libre.
- 5.7 Origen de la brecha de energía.
- 5.8 Funciones de Bloch y Modelo de Kronig-Penney.
- 5.9 Ecuación de onda en potencial periódico.

**6. Cristales Semiconductores**

- 6.1 Brechas de energía en semiconductores.
- 6.2 Procesos de absorción directa e indirecta.
- 6.3 Ecuaciones de movimiento.
- 6.4 Masa efectiva.
- 6.5 Silicio y germanio.
- 6.6 Concentración de portadores intrínsecos.
- 6.7 Movilidad intrínseca.
- 6.8 Conductividad de impurezas.

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

Sesiones dirigidas por el profesor. Las sesiones se desarrollarán utilizando medios de apoyo didáctico como son la computadora, los retroproyectores y la videogradora. Asimismo se desarrollarán programas de cómputo sobre los temas y los problemas del curso.

**CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

Al inicio del curso el profesor indicará el procedimiento de evaluación que deberá comprender, al menos tres evaluaciones parciales y un examen final. Las evaluaciones serán escritas, orales y prácticas; éstas últimas, se asocian a la ejecución exitosa y a la documentación de la solución de programas asociados a problemas sobre temas del curso. Además se considerará el trabajo extraclase, la participación durante las sesiones del curso y la asistencia a las asesorías. Esto tendrá una equivalencia del 100% en la calificación final.

**BIBLIOGRAFÍA****Libros Básicos:**

1. **Introduction to Solid State Physics**, C. Kittel, John Wiley, 2004, octava edición.
2. **Elementary Solid State Physics**, M. A. Omar, John Wiley, 1993.
3. **El Cristal: morfología, estructura y propiedades físicas**. J. L. Amoros, Ediciones Atlas, cuarta edición, 1990.
4. **Solid State Physics**, G. Grosso and G.P. Parravicini. Academic Press Amsterdam 2000.

**Libros de Consulta:**

1. **Solid State and Semiconductor Physics**, J. P. McKelvey, Limusa, 1982.
2. **El Estado Sólido**, H. M. Rosenberg, Alianza Editorial, 1991.
3. **Problemas de física del sólido**, H. J. Goldsmid, Ed. Reverte 1975.

**PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE**

Maestría y/o Doctorado en Ciencia de Materiales.



COORDINACIÓN  
GENERAL DE EDUCACIÓN  
MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR