



**Universidad Autónoma de Sinaloa**  
Escuela de Ciencias Físico-Matemáticas

**Programa de asignatura:**

**Estado Sólido I**

<b>Materia: Estado Sólido I</b>	<b>Hrs./SEM: 5</b>
---------------------------------	--------------------

**1.- ELEMENTOS DE CRISTALOGRAFIA GEOMÉTRICA**

- 1.1 los cristales ejes de simetría: centro de inversión plano de simetría, eje de simetría. Los sistemas cristalinos clases cristalinas forma y hábito.
- 1.2 Cristal Ideal vectores de translación primitivos. Grupos de translación. Red y estructura cristalinas. Celdas primitivas y unitarias. Grupos puntuales bidimensionales clases. Redes de Bravais Bidimensionales.
- 1.3 Cristales tridimensionales. Grupos puntuales y sus elementos de simetría. Redes de Bravais sistemas cristalinos. Grupos especiales elementos de simetría.
- 1.4 Indices de Miller. La Ley de los índices racionales. Proyecciones cristalográficas.
- 1.5 Estructuras cristalinas simples: hexagonal compacto diamante blanda de Zn Ce Na Ce Cs F Ca.

**2.- DIFRACCIÓN DE ONDAS POR LOS CRISTALES**

- 2.1 Ley de Bragg Ecuaciones de Laue.
- 2.2 Condiciones de interferencia y red recíproca. Construcción de Ewald.
- 2.3 Factor de dispersión atómica. Factor de estructura geométrica.
- 2.4 Métodos experimentales para la difracción de Rayos X.

**3.- CLASIFICACIÓN EMPÍRICA DE LOS SÓLIDOS CRISTALINOS.**

- 3.1 Los cinco tipos de sólidos cristalinos: metales cristales iónicos. Cristales de valencia semiconductores. Cristales moleculares.
- 3.2 Energía de cohesión. Radios atómicos. conductividad eléctrica calores específicos y propiedades magnéticas de los metales simples y de transición.
- 3.3 Cristales iónicos. Cohesión ciclo de Mayer; estructura cristalina; radios iónicos; conductividad eléctrica; calores especéficos; propiedades magnéticas.
- 3.4 Cristales de valencia. Descripción general.
- 3.5 Semiconductores. Propiedades generales. Determinación de la naturaleza de la conducción eléctrica: número de transporte constante de Hall efecto termoeléctrico. Factores que influyen sobre la conductividad.

**4.- TEORÍA DE LAS PROPIEDADES TERMÍCAS.**

- 4.1 Calor específico, relaciones termodinámicas constante de Gruneisen.
- 4.2 Teoría clásica de los calores específicos y su falla.

- 4.3 Teoría de Einstein. Energía de un oscilador armónico según Planck. Función y temperatura característica de Einstein. Comparación con los resultados experimentales.
- 4.4 Modos vibracionales de un medio continuo. Aproximación de Debye al problema de los colores específicos. Ley de Debye. Comparación con los resultados experimentales.
- 4.5 Ondas elásticas en un medio discreto unidimensional. Vector de ondas. Zonas de Brillouin. Frecuencia máxima. Condiciones de contorno que conducen a ondas estacionarias y en movimiento. Calor Específico de una red de átomos idénticos.
- 4.6 Modos vibracionales de una red lineal diatómica. Ramas ópticas y acústica. Espectros vibracionales y calor específico de redes tridimensionales.
- 4.7 Absorción infrarroja. Capacidad térmica de los electrones de conducción en los metales. Conductividad térmica.

### **5.- TEORÍA DEL ELECTRÓN LIBRE**

- 5.1 El modelo de electrones libres en los metales. Conductividad eléctrica y ley de Ohm tiempo de relajación y camino libre medio. Relación de Wiedemann-Franz.
- 5.2 Teoría Cuántica de las partículas en una caja. Principio de Pauli Nivel de Fermi distribución de Fermi Dirac.
- 5.3 Teoría cuántica de la capacidad térmica del gas electrónico. Efecto de la distribución de FermiDirac sobre la conductividad eléctrica.

### **6.- TEORÍA DE BANDAS. ZONAS DE BRILLOUIN**

- 6.1 Zonas de Brillouin en una dimensión. Aisladores metales semiconductores.
- 6.2 Masa efectiva de electrones en un cristal. Bases físicas de las masas efectivas.
- 6.3 Agujeros: Portadores de carga positiva. Su movimiento Efecto Hall.
- 6.4 Conductividad eléctrica de metales. Resistencia residual.
- 6.5 Zonas de Brillouin. Esquema de zona reducida. Límites de la zona en las estructuras simples.
- 6.6 Estructuras de bandas de los metales y aleaciones binarias reglas de Hume-Rothery. Caso de los elementos de transición.

### **7.- TEORÍA CLÁSICA DE LOS CRISTALES IÓNICOS**

- 7.1 Energía reticular de los cristales iónicos.
- 7.2 Fundamentos de la teoría de Born.
- 7.3 Cálculo del término repulsivo a partir de datos de compresibilidad.
- 7.4 Energías reticulares calculadas y observadas experimentalmente.
- 7.5 Estabilidad de las estructuras. Radios iónicos.
- 7.6 Refinamientos de la teoría de Born.

**BIBLIOGRAFÍA:**

- *Introduction to solid state physics*  
C. Kittel, John Wiley.
- *Solid state physics*  
A.J. Dekker  
Prentice Hall.
- *The Modern theory of solids*  
F. Seitz  
Prentice Hall.
- *Solid State and Semiconductor Physics*  
J.P. Mc Kelvey  
Harper and Row.