

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
PROGRAMA DE ESTUDIOS POR ASIGNATURA

UNIDAD ACADÉMICA:

CARRERA:

EJE DE FORMACIÓN:

ASIGNATURA:

CÓDIGO: PENSUM:

SEMESTRE REFERENCIAL: NRO. CRÉDITOS:

TIPO: Obligatoria: Optativa:

HORAS SEMANALES: Teóricas: Prácticas de Laboratorio/Ejercicios:

TOTAL DE HORAS: Teóricas: Prácticas de Laboratorio /Ejercicios:
Actividades de Evaluación:

ASIGNATURAS REQUISITOS:
Mecánica Cuántica I y Física Térmica

ASIGNATURAS COREQUISITOS:

OBJETIVOS DEL CURSO:

Introducir al alumno en los conceptos fundamentales de la Física del Estado Sólido, proporcionándole la base para estudios posteriores sobre la amplia materia que abarca la denominada Física de los Materiales.

CONTENIDOS:

Capítulo 1: **Estructura cristalina y difracción**

- 1,1 Redes cristalinas. Celda unidad y primitiva.
- 1,2 Redes de Bravais.
- 1,3 Base cristalina. Direcciones y planos cristalográficos.
- 1,4 Índices de Miller.

Estado sólido

- 1,5 Estructuras cristalinas más relevantes.
- 1,6 Red recíproca: propiedades. Redes recíprocas más importantes.
- 1,7 Zonas de Brillouin.
- 1,8 Difracción de rayos X.
- 1,9 Formulación de Bragg.
- 1,10 Formulación de Laue.
- 1,11 Construcción de Ewald.
- 1,12 Factor atómico de forma.
- 1,13 Factor de estructura.
- 1,14 Métodos experimentales de difracción.

Capítulo 2: **Dinámica de redes**

- 2,1 Vibraciones reticulares en cristales unidimensionales.
- 2,2 Cadena monoatómica. Modos normales.
- 2,3 Densidad de estados en el sólido unidimensional.
- 2,4 Cadena lineal biatómica. Vibraciones de red en un cristal tridimensional.
- 2,5 Densidad de estados.
- 2,6 Energía de vibración de un cristal y su cuantificación: fonones. Anarmonicidad.
- 2,7 Difusión de neutrones.

Capítulo 3: **Propiedades térmicas de los sólidos**

- 3,1 Capacidad calorífica de la red: modelo clásico.
- 3,2 Modelo de Einstein. Modelo de Debye.
- 3,3 Consideraciones sobre el modelo de Debye.
Sobre la contribución de los electrones al calor específico del
- 3,4 cristal.
La conductividad térmica de los aislantes: modelo clásico; modelo
- 3,5 fonónico.

Capítulo 4: **Electrones libres en metales**

- 4,1 Modelo de Drude: conductividad.
- 4,2 Modelo de Sommerfeld.
- 4,3 Propiedades del estado fundamental del gas de electrones libres.
- 4,4 El gas de electrones libres a temperatura finita.
- 4,5 Capacidad calorífica del gas de electrones libres.

Capítulo 5: **El potencial periódico de la red**

- 5,1 Teoría de bandas.
- 5,2 Ecuación de Schrödinger para el sólido, aproximaciones.
- 5,3 El potencial periódico del cristal: teorema de Bloch.
- 5,4 Consecuencias del teorema de Bloch.
- 5,5 Bandas de energía: representaciones gráficas; relación con la condición de Bragg.

Estado sólido

- 5,6 Superficie de Fermi.
- 5,7 Densidad de estados electrónicos.
- 5,8 Clasificación de los sólidos en función de la ocupación de las bandas
- 5,9 El modelo unidimensional de Kronig-Penney.
- 5,10 La teoría de los electrones cuasilibres.
- 5,11 La aproximación del enlace fuerte.

Capítulo 6: **Dinámica de los electrones de Bloch**

- 6,1 Modelo semiclásico.
- 6,2 Las ecuaciones de movimiento.
- 6,3 Masa efectiva del electrón en el cristal.
- 6,4 Concepto de hueco.
- 6,5 La conductividad eléctrica y térmica de los metales; dependencia con la temperatura.

PRÁCTICAS DE LABORATORIOS/EJERCICIOS:

Tópico 1:	
Tópico 2:	
Tópico 3:	
Tópico 4:	
Tópico 5:	

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

1	KITTEL CHARLES, Introduction to Solid State Physics, John Wiley and Sons, Inc., 7ª edic. , 1996, EUA.
2	ASHCROFT, N. M. y MERMIN, N. D., Solid State Physics. Ed. Holt-Rinehart-Winston, 1975.
3	GALPERIN YURI, Introduction to Modern Solid State Physics.
4	McKELVEY, J. P.: Física del Estado Sólido y de Semiconductores. Ed. Limusa, 1987.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1	
2	

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS:

Exposición oral (clase magistral)	<input checked="" type="checkbox"/>	Exposición audiovisual	<input type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>	Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Conferencias (profesores invitados)	<input type="checkbox"/>	Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Prácticas de laboratorio	<input type="checkbox"/>	Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input type="checkbox"/>	Desarrollo de un proyecto	<input type="checkbox"/>
Otras	<input type="checkbox"/>		

Estado sólido

FORMAS DE EVALUAR:

Pruebas parciales

Trabajos y tareas fuera del aula

Participación en clase

50%

10%

Examen final

Asistencia a prácticas

Otras

40%

REQUISITOS DE EXPERIENCIA Y CONOCIMIENTOS DEL PROFESOR:

Físico con PhD en campo afín (Materiales, Estado Sólido, etc)

REQUERIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA:

Aula