



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES
UNIDAD MORELIA
PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN
CIENCIA DE MATERIALES SUSTENTABLES
Programa de la asignatura



Estado Sólido

Clave:	Semestre: 5°	Campo de conocimiento: Física	No. Créditos: 9
Carácter: Obligatoria	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórico-Práctica	Teoría: 8	Práctica: 2	10
Modalidad: Curso	Duración del programa: 8 semanas		

Seriación: No (x) Sí () Obligatoria () Indicativa ()

Asignatura antecedente: Ninguna

Asignatura subsecuente: Ninguna

Objetivo general:

Identificar las propiedades de interés de los materiales sólidos por su aplicación en tecnología.

Objetivos específicos:

1. Distinguir entre diversos tipos de materiales a los materiales sólidos.
2. Identificar las estructuras cristalinas de los sólidos.
3. Describir los métodos teóricos y experimentales para la caracterización de los materiales sólidos.
4. Analizar las propiedades electrónicas y magnéticas de los materiales.

Índice Temático

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	0
2	Estructuras cristalinas	10	4
3	Dinámica de la red	12	1
4	Teoría de metales	12	3
5	Teoría de bandas	20	2
6	Semiconductores	4	3
7	Propiedades magnéticas	4	3
Total de horas:		64	16
Suma total de horas:		80	

Contenido Temático	
Unidad	Temas y subtemas
1	Introducción 1.1. Concepto del estado sólido. 1.2. Clasificación de los sólidos.
2	Estructuras cristalinas 2.1. Tipos de enlace 2.2. Energía de cohesión. 2.3. Simetrías y redes de Bravais. 2.4. Celdas unitarias y vectores primitivos. 2.5. Espacio recíproco y zonas de Brillouin.
3	Dinámica de la red 3.1. Aproximación armónica. 3.2. Aproximación adiabática. 3.3. Ondas elásticas. 3.4. Modos normales. 3.5. Teorías de calor específico de la red.
4	Teoría de metales 4.1. Modelos de Drude y de Sommerfeld. 4.2. Energía de Fermi y calor específico electrónico. 4.3. Conducción y la ecuación de Boltzmann. 4.4. Ley de Wiedermann-Franz. 4.5. Aspectos básicos de la superconductividad.
5	Teoría de bandas 5.1. Aproximación de un solo electrón. 5.2. Potencial periódico y teorema de Bloch. 5.3. Modelo de Kronig-Penney. 5.4. Aproximación de electrones casi libres. 5.5. Aproximación de amarre fuerte. 5.6. Conductor, semiconductor y aislante.
6	Semiconductores 6.1. Semiconductores intrínsecos y extrínsecos. 6.2. Estadística de electrones y huecos. 6.3. Energía de ionización de centros de impurezas. 6.4. Estadística de semiconductores intrínsecos.
7	Propiedades magnéticas 7.1. Susceptibilidad magnética. 7.1.2. Diamagnetismo. 7.1.3. Paramagnetismo. 7.1.4. Ferromagnetismo, ferrimagnetismo y antiferromagnetismo.

Bibliografía básica:

Kittel, C. (1997). *Introducción a la física del estado sólido*. (3ª ed.). Barcelona: Reverté.
 Ashcroft, N.W. & Mermin, N.D. (1976). *Solid state physics*. USA: Holt-Saunders Co.
 Brown, F. (1970). *Física de los sólidos*. México: Reverté.
 Goldsmid, H.J. (1975). *Problemas de física del estado sólido*. México: Reverté.
 Ibach, H. & Lüth, H. (2009). *Solid state physics. An introduction to principles of materials science*. (4th ed.). USA: Springer.

Bibliografía complementaria:

Economou, E. (2010). *The physics of solids. Essentials and beyond*. USA: Springer.
 Rössler, U. (2009). *Solid state theory: an introduction*. (2nd ed.). USA: Springer.
 McKelvey, J.P. (1980). *Física del estado sólido y semiconductores*. México: Limusa.
 Animalu, A.O.E. (1977). *Intermediate quantum theory of crystalline solids*. USA: Prentice Hall.
 Tilley, D.R. & Tilley J. (1990). *Superfluidity and superconductivity*. Alemania: Springer.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(x)
Exposición audiovisual	(x)
Ejercicios dentro de clase	(x)
Ejercicios fuera del aula	(x)
Seminarios	()
Lecturas obligatorias	(x)
Trabajo de investigación	(x)
Prácticas de taller o laboratorio	(x)
Prácticas de campo	()
Uso de tecnologías de la información y comunicación (videoconferencias, documentales, entre otros)	(x)
Otras: Aprendizaje basado en proyectos	(x)

Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:

Exámenes parciales	(x)
Examen final escrito	(x)
Trabajos y tareas fuera del aula	(x)
Exposición de seminarios por los alumnos	(x)
Participación en clase	(x)
Asistencia	(x)
Seminario	()
Otras: Reporte del trabajo de investigación	(x)

Perfil profesiográfico:

Físico, de preferencia con Doctorado en un área afín. Con experiencia docente.