



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



Superconductividad

Clave:	Semestre: 7°-8°	Campo de conocimiento: Física	No. Créditos: 9
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana
Tipo: Teórico-Práctica	Teoría:	Práctica:	Total de Horas
	8	2	
Modalidad: Curso	Duración del programa: 8 semanas		
Seriación: No (x) Sí () Obligatoria () Indicativa ()			
Asignatura antecedente: Ninguna			
Asignatura subsecuente: Ninguna			
Objetivo general: Describir la fenomenología fundamental del estado superconductor. Analizar el surgimiento de nuevos conceptos físicos para explicar las características del fenómeno de superconductividad.			
Objetivos específicos: 1. Describir las propiedades que caracterizaron inicialmente a los materiales superconductores. 2. Identificar las teorías semi-clásicas propuestas para comprender el estado superconductor. 3. Explicar la teoría BCS para superconductores convencionales. 4. Describir las propiedades de los materiales superconductores no convencionales. 5. Discutir las perspectivas teóricas y tecnológicas de los materiales superconductores.			
Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	6	0
2	Superconductividad convencional	12	2
3	Teoría BCS	14	2
4	Superconductividad de altas temperaturas críticas	14	12
5	Tecnología basada en materiales superconductores	8	0
6	Materiales superconductores no convencionales	10	0
Total de horas:		64	16
Suma total de horas:		80	
Contenido Temático			

Unidad	Temas y subtemas
1	Introducción 1.1. El fenómeno de superconductividad. 1.1.1. Conductividad perfecta. 1.1.2. Efecto Meissner-Ochsenfeld. 1.2. Parámetros fundamentales. 1.2.1. Temperatura crítica. 1.2.2. Campo crítico. 1.2.3. Corriente crítica.
2	Superconductividad convencional 2.1. Termodinámica de los materiales superconductores. 2.1.1. Calor específico. 2.1.2. Entropía. 2.2. Electrodinámica de los materiales superconductores. 2.1.1. Modelo de London. 2.3. Teoría de Ginzburg-Landau.
3	Teoría BCS 3.1. Antecedentes de la teoría BCS. 3.1.1. Efecto isotópico 3.1.2. Interacción electrón-fonón. 3.2. El problema de Cooper. 3.2.1. El concepto del par de Cooper 3.3. Resultados de la teoría BCS. 3.3.1. La brecha de energía. 3.3.2. La función de onda. 3.3.3. Tunelamiento. 3.3.4. Relaciones universales.
4	Superconductividad de altas temperaturas críticas 4.1. Materiales superconductores de altas temperaturas críticas: cupratos. 4.2. Propiedades físicas y químicas de los cupratos.
5	Tecnología basada en materiales superconductores 5.1. Efecto Josephson y aplicaciones. 5.1.1. Dispositivos superconductores de interferencia cuántica (SQUIDS). 5.1.2. Bolómetros y calorímetros. 5.2. Aplicaciones en medicina. 5.2.1. Generación de imágenes por resonancia magnética nuclear. 5.3. Aplicaciones en aceleradores de partículas. 5.4. Aplicaciones en telecomunicaciones.
6	Materiales superconductores no convencionales 6.1. Superconductores orgánicos. 6.2. Superconductores de sistemas de fermiones pesados. 6.3. Rutenatos. 6.4. Otros materiales superconductores.

Bibliografía básica:

Navarro, O. y Baquero, R. (2007). *Ideas fundamentales de la superconductividad*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Tinkham, M. (1996). *Introduction to superconductivity*. USA: Dover.

Kruchinin, S., Nagao, H. & Aono, S. (2010). *Modern aspects of superconductivity: theory of superconductivity*. Singapore: World Scientific Publishing.

Anant, V.N. (2004). <i>High temperature superconductivity 2: engineering applications</i> . Alemania: Springer.	
Bibliografía complementaria:	
Magaña Solís, L.F. (2012). <i>Los superconductores</i> . México: Fondo de Cultura Económica.	
Fossheim, K. & Sudbo, A. (2004). <i>Superconductivity. Physics and applications</i> . Reino Unido: John Wiley & Sons.	
Buckel, W. & Kleiner, R. (2004). <i>Superconductivity: Fundamentals and applications</i> . (2 nd ed.). Germany, Wiley-VCH.	
Bennemann, K.H. & Ketterson, J.B. (Ed.). (2008). <i>Superconductivity: conventional and unconventional superconductors</i> . Vol. 1. Germany: Springer.	
Cooper, L. N. & Feldman, D. (Ed.). (2011). <i>BCS: 50 years</i> . Singapore: World Scientific Publishing.	
Sugerencias didácticas:	Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:
Exposición oral (x)	Exámenes parciales (x)
Exposición audiovisual (x)	Examen final escrito (x)
Ejercicios dentro de clase (x)	Trabajos y tareas fuera del aula (x)
Ejercicios fuera del aula (x)	Exposición de seminarios por los alumnos (x)
Seminarios (x)	Participación en clase (x)
Lecturas obligatorias (x)	Asistencia (x)
Trabajo de investigación (x)	Seminario (x)
Prácticas de taller o laboratorio (x)	Otras: Bitácora, reporte del trabajo de investigación (x)
Prácticas de campo ()	
Uso de tecnologías de la información y comunicación (videoconferencias, documentales, entre otros) (x)	
Otras: Aprendizaje basado en proyectos (x)	
Perfil profesiográfico:	
Licenciado en Física, de preferencia con Doctorado en un área afín. Con experiencia docente.	