



# Universidad Tecnológica de la Mixteca

Clave DGP: 557524

## Maestría en Ciencias de Materiales

### PROGRAMA DE ESTUDIOS

#### NOMBRE DE LA ASIGNATURA

**Introducción a la Superconductividad**

SEMESTRE	CLAVE DE LA ASIGNATURA	TOTAL DE HORAS
<b>Optativa</b>	<b>300504</b>	<b>85</b>

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

Proporcionar al alumno una perspectiva amplia, así como, los fundamentos de la superconductividad que le permitan comprender el fenómeno y lo oriente en la investigación de este tipo materiales.

#### TEMAS Y SUBTEMAS

##### 1. Superconductividad

- 1.1. Superconductividad: un problema abierto
- 1.2. Superconductores convencionales y no convencionales
- 1.3. Superconductores de alta temperatura crítica ( $T_c$ )
- 1.4. Aplicaciones de la superconductividad

##### 2. Resistencia cero y diamagnetismo perfecto

- 2.1. Transición al estado superconductor. Resistencia cero y  $T_c$
- 2.2. Propiedades magnéticas de un superconductor
- 2.3. Corrientes superficiales
- 2.4. Profundidad de penetración

##### 3. Electrodinámica y termodinámica de un superconductor

- 3.1. Teoría de London
- 3.2. Energía libre de un superconductor
- 3.3. Magnetización. Cuantificación de propiedades magnéticas
- 3.4. Corriente crítica
- 3.5. Entropía del estado superconductor
- 3.6. Calor específico y latente
- 3.7. Conductividad térmica

#### 4. Teoría microscópica de la superconductividad

- 4.1. Banda prohibida de energía de un superconductor
- 4.2. La teoría de Bardeen-Cooper-Schrieffer (BCS)
- 4.3. Propiedades macroscópicas de un superconductor convencional
- 4.4. La función de onda del par de Cooper: coherencia de largo alcance
- 4.5. Una introducción a la teoría de Ginzburg-Landau

#### 5. Métodos para la síntesis e investigación de superconductores

#### ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Sesiones dirigidas por el profesor. Las sesiones se desarrollarán utilizando medios de apoyo didáctico a través de computadora, medios digitales y prácticas de laboratorio.

#### 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 que tendrán una equivalencia del 50% y un examen final que tendrá 50%. Las evaluaciones serán escritas, orales y prácticas; estas últimas, se asocian a la ejecución exitosa y a la documentación de la solución de problemas asociados a temas del curso; la suma de estos dos porcentajes dará la calificación final. Además se considerará el trabajo extra clase, la participación durante las sesiones del curso y la asistencia a las asesorías.

#### BIBLIOGRAFÍA (TIPO, TÍTULO, AUTOR, EDITORIAL Y AÑO)

##### Básica:


1. Solid-state physics: An Introduction to Principles of Material Science, Springer, H. Ibach, H. Lüth, Berlin Germany, (2009).
2. Introduction to superconductivity, A.C. Rose-Innes and E. H. Rhoderick, Elsevier, Oxford UK, (1994).
3. Superconductivity: Volume 1: Conventional and unconventional superconductors, K. H. Bennemann and J. B. Ketterson, Springer, Berlin Germany, (2008).
4. Solid state physics, Aschcroft, N.W. and Mermin, N.D., Holt, Rinehart, Winston, (1976).


##### Consulta:

1. Introduction to superconductivity, M. Tinkham, Dover Publication, INC., Mineola NY. (1996).
2. Introduction to high-temperature superconductivity, Thomas P. Sheahen, Kluwer Academic Publisher, NY USA, (2012).
3. Superconductivity, C. P. Poole, H. A. Farach, R. J. Creswick, R. Prozorov, Elsevier, Oxford UK, (2014).
4. Superconductivity: Physics and applications, K. Fossheim, A. Sudboe, John Wiley and Sons, NJ USA, (2004).

#### PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE

Maestría o Doctorado en Física, Ciencia de los Materiales, y en áreas afines con experiencia en Ciencia de Materiales.

  
**Vo.Bo**  
 DR. JOSÉ ANIBAL ARIAS AGUILAR  
 JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

  
**AUTORIZÓ**  
 DR. AGUSTÍN SANTIAGO ALVARADO  
 VICE-RECTOR ACADÉMICO