



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EN FÍSICA
PROGRAMA DE ESTUDIO



1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN			
UNIDAD DE APRENDIZAJE O MÓDULO:	ESTADO SÓLIDO		
Clave:	19505		
Ubicación:	Semestre V	Área: Profesionalizante	
Horas y créditos:	Teóricas: 96	Prácticas: 32	Estudio Independiente: 64
	Total de horas: 192		Créditos: 12
Competencia (s) del perfil de egreso a las que aporta:	<i>Competencias genéricas:</i> CG6. Participa en la generación de riqueza material, así como en la administración de los bienes patrimoniales, propios o comunes, que desarrollen un sentido de la previsión y preservación de los recursos en beneficio de las presentes y futuras generaciones. <i>Competencias específicas:</i> CE1. Determine las interrelaciones entre los fenómenos físicos a través del ejercicio reflexivo de los elementos que constituyen el método científico para favorecer el entendimiento de la naturaleza. CE9. Explica fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, teorías y principios físicos a fin de entender el comportamiento de la materia y la energía.		
Unidades de aprendizaje relacionadas:	Mecánica Cuántica		
Responsables de elaborar el programa:	Dr. Cristo Manuel Yee Rendon		Fecha: Mayo 2025
Responsables de actualizar el programa:			Fecha:
2. PROPÓSITO			
El estudiante será capaz de entender los principios y fundamentos del estado sólido. El estudiante analizará los modelos simples que sirvan para entender los principios físicos que subyacen dentro de un sólido. El estudiante conocerá los fundamentos del sólido cristalino, de las vibraciones de red, el modelo del electrón libre, el diagrama de bandas, semiconductores para culminar con superficies de Fermi.			
3. SABERES			
Teóricos:	El alumno comprenderá los principios fundamentales del estado sólido. El estudiante podrá identificar los principios del estado sólido como una teoría basada en experimentos fundamentales y el andamiaje teórico que permite tener una comprensión de alto nivel de los principios que rigen a los dispositivos semiconductores		



Prácticos:	El alumno aprenderá herramientas para modelar estructuras cristalinas de los sólidos. Finalmente estudiará física de los materiales cristalinos como el modelo básico fundamental para plantear teorías que explican las demás estructuras de los materiales.
Actitudinales:	Demostrar rigor científico en el planteamiento y solución de problemas. Valorar el papel de la teoría del estado sólido como herramienta fundamental en entender la interacción materia -energía Actitud de participación en la solución de ejercicios. Cultivar el autoaprendizaje. Actitud reflexiva en la asimilación de nuevos conceptos. Desarrolla la perspectiva del valor de la ciencia interdisciplinaria

4. CONTENIDOS

1. Estructura Cristalina
 - 1.1 Arreglos periódicos de átomos.
 - 1.2 Tipos fundamentales de redes.
 - 1.3 Sistema de índices para planos cristalinos.
 - 1.4 Estructuras cristalinas simples.
 - 1.5 Métodos directos para obtener la estructura cristalina.
 - 1.6 Estructuras cristalinas no ideales.

2. Red recíproca.
 - 2.1 Difracción de ondas por cristales.
 - 2.2 Dispersión de ondas.
 - 2.3 Zonas de Brillouin.
 - 2.4 Análisis de Fourier.
 - 2.5 Cuasicristales.

3. Enlaces Cristalinos y Constantes Elásticas
 - 3.1 Cristales de gases inertes.
 - 3.2 Cristales iónicos.
 - 3.3 Cristales covalentes.
 - 3.4 Metales.
 - 3.5 Enlaces de hidrógeno.
 - 3.6 Radios atómicos.
 - 3.7 constantes elásticas y de rigidez.
 - 3.8 Ondas elásticas en cristales cúbicos

4. Vibraciones Cristalinas
 - 4.1 Vibraciones de un cristal con base monoatómica.
 - 4.2 Vibraciones en bases diatómicas.
 - 4.3 Cuantización de ondas elásticas.
 - 4.4 Momento del fonón.
 - 4.5 Dispersión inelástica por fonones.



5. Propiedades térmicas.
 - 5.1 Capacidad calórica del fonón.
 - 5.2 Interacciones anarmónicas en un cristal.
 - 5.3 Conductividad térmica.

6. Modelo de Fermio del gas de electrones libres.
 - 6.1 Niveles de energía en una dimensión.
 - 6.2 Efectos de la temperatura en una distribución de Fermi-Dirac.
 - 6.3 Gas de electrones libres en tres dimensiones.
 - 6.4 Capacidad calórica de un gas de electrones.
 - 6.5 Conductividad eléctrica y ley de Ohm.
 - 6.6 Efecto Hall.
 - 6.7 Conductividad térmica de metales.
 - 6.8 Nanoestructuras.

7. Energía de Bandas.
 - 7.1 Modelo del electrón casi libre.
 - 7.2 Funciones de Bloch.
 - 7.3 Modelo de Kronig-Penney.
 - 7.4 Ecuación de onda de un electrón en un potencial periódico.
 - 7.5 Número de orbitales en una banda de energía.

8. Cristales semiconductores.
 - 8.1 Ancho de banda prohibida.
 - 8.2 Ecuación de movimiento para portadores de carga.
 - 8.3 Portadores de carga intrínsecos.
 - 8.4 Conductividad por impurezas.
 - 8.5 Efectos termoeléctricos.
 - 8.6 Semimetales.
 - 8.7 Superredes.

9. Superficies de Fermi y Metales.
 - 9.1 Construcción de superficies de Fermi.
 - 9.2 Órbitas de electrones, huecos y órbitas abiertas.
 - 9.3 Cálculos de bandas de energía.
 - 9.4 Métodos experimentales para estudio de las superficies de Fermi.

5. ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR LAS COMPETENCIAS

Actividades del docente:

Se imparten clases 5 horas a la semana por 16 semanas, que hacen un total de 80 horas.

- Clases formales. -- Se invita a los estudiantes para que participen en la clase por medio de preguntas y ejemplos.
- La participación. -- Los estudiantes presentan las soluciones de unos problemas de tarea en la clase.
- Exposiciones. -- El estudiante expone un tema relacionado con la materia para que practique cómo se dirige al público y como se presenta la información como parte importante de la labor de investigación.



Actividades del estudiante:

Se espera que el estudiante dedique 112 horas de trabajo independiente.

- ❖ Tarea. -- Los estudiantes reciben una tarea por cada capítulo con la intención demostrar que han entendido los temas principales.
- ❖ Artículos científicos. -- Los estudiantes leen cinco artículos científicos sobre la física de materiales y en particular sobre materiales semiconductores y elaboran un reporte sobre el estado del arte.

6. EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

6.1. Criterios de desempeño

Presentación y nivel de comprensión en las distintas actividades de evaluación como tareas, exámenes, exposiciones y participación en clase

6.2 Portafolio de evidencias

Tareas
Exposiciones
Exámenes

6.3. Calificación y acreditación:

Tareas 20%
Exposición 10%
Investigación 10%
Examen Parciales 40%

Final:
Examen ordinario 20%

7. RECURSOS DIDÁCTICOS

- Bibliografía
- Notas del maestro
- Material online

8. FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliografía básica

Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible
Charles Kittel	Introduction to Solid State Physics	Wiley	1996	FCFM
Neil W. Ashcroft , N. David Mermin	Solid State Physics	Cengage Learning	1976	FCFM
Michael P. Marder	Condensed Matter Physics	Wiley	2010	FCFM

Bibliografía complementaria



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EN FÍSICA
PROGRAMA DE ESTUDIO



Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible
9. PERFIL DEL DOCENTE				
Doctor en Física con un reconocido manejo de temas de física del estado sólido por su área de investigación.				