



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
CARRERA: LICENCIATURA EN FÍSICA**

PROGRAMA DE ESTUDIOS

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN			
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Estado sólido I		
Clave:	8459		
Semestre:	IX semestre		
Eje Curricular:	<input type="checkbox"/> Tronco Común <input checked="" type="checkbox"/> Profesionalizante		
Fase:	<input type="checkbox"/> Básica <input checked="" type="checkbox"/> Profesionalizante <input type="checkbox"/> Acentuación		
Horas y créditos:	Teóricas: 5	Prácticas:	Estudio Independiente:
	Total de horas: 64		Créditos: 8
Tipo de curso:	Teórico (X)	Teórico-práctico ()	Práctico ()
Competencias del perfil de egreso a la que aporta	El estudiante aplicará las leyes de la naturaleza que rigen los fenómenos físicos, centrando su interés en el comportamiento de la materia en sus diferentes estados y en las propiedades físicas de la misma.		
Unidades de aprendizaje relacionadas	Elementos de cristalografía geométrica; Difracción de ondas por los cristales; Clasificación empírica de los sólidos cristalinos; Teoría de las propiedades térmicas; Teoría del electrón libre; Teoría de bandas. Zonas de Brillouin; Teoría clásica de los cristales iónicos.		
Responsables de elaborar y/o actualizar el programa:	Dr. José Guadalupe Ibarra Armenta		
Fecha de:	Elaboración: Febrero 2005		Actualización: Diciembre de 2018
2. PROPÓSITO			
Que el alumno conozca los elementos básicos de la cristalografía geométrica necesarios para la clasificación de los sólidos cristalinos y el tratamiento de las leyes que rigen diversos fenómenos físicos en cristales a nivel de su estructura atómica. Que el alumno comprenda la interacción de las ondas electromagnéticas y sonoras con la materia, así como el papel de los electrones y la estructura de un material en el transporte de la energía térmica, eléctrica y mecánica.			

3. SABERES	
Teóricos:	<ul style="list-style-type: none"> - Aprender los elementos básicos de la cristalografía, empleados para clasificar las estructuras cristalinas. - Describir las propiedades estructurales de un material. - Conocer el efecto de la estructura de los materiales sobre sus propiedades. - Entender el concepto de espacio fase y ensemble de partículas. - Comprender a nivel microscópico las causas de la absorción y emisión de radiación y cómo es que estas pueden ser observables. - Identificar los diferentes fenómenos físicos que tienen lugar al interior de un material al interactuar con sus alrededores.
Prácticos:	<ul style="list-style-type: none"> - Modelar materiales en términos cristalográficos. - Describir los planos que las diferentes estructuras cristalinas definen en un material. - Utilizar la conservación del momento y la energía en las diferentes formas de intercambio de energía entre los átomos de un material. - Determinar las propiedades de conducción térmica, acústica y eléctrica en un material. - Aplicar diferentes modelos a la descripción del movimiento de los electrones y otras pseudo partículas y su influencia en los observables macroscópicos asociados a diferentes materiales.
Actitudinales:	<ul style="list-style-type: none"> - Valorar el papel de la Ciencia en el entendimiento de la naturaleza. - Demostrar rigor científico en el planteamiento y solución de problemas. - Actitud de participación en la solución de ejercicios. - Cultivar el autoaprendizaje. - Desarrollar la lectura de textos científicos. - Actitud reflexiva en la asimilación de nuevos conceptos. - Valorar la potencialidad de la mecánica estadística como puente para la ciencia interdisciplinaria.
4. CONTENIDO TEMÁTICO	
1.- ELEMENTOS DE CRISTALOGRAFIA GEOMÉTRICA	
1.1 los cristales ejes de simetría: centro de inversión plano de simetría, eje de simetría. Los sistemas cristalinos clases cristalinas forma y hábito.	
1.2 Cristal Ideal vectores de translación primitivos. Grupos de translación. Red y estructura cristalinas. Celdas primitivas y unitarias. Grupos puntuales bidimensionales clases. Redes de Bravais Bidimensionales.	
1.3 Cristales tridimensionales. Grupos puntuales y sus elementos de simetría. Redes de Bravais sistemas cristalinos. Grupos especiales elementos de simetría.	
1.4 Índices de Miller. La Ley de los índices racionales. Proyecciones cristalográficas.	

1.5 Estructuras cristalinas simples: hexagonal compacto diamante blanda de Zn Ce Na Ce Cs F Ca.

2.- DIFRACCIÓN DE ONDAS POR LOS CRISTALES

2.1 Ley de Bragg Ecuaciones de Laue.

2.2 Condiciones de interferencia y red recíproca. Construcción de Ewald.

2.3 Factor de dispersión atómica. Factor de estructura geométrica.

2.4 Métodos experimentales para la difracción de Rayos X.

3.- CLASIFICACIÓN EMPÍRICA DE LOS SÓLIDOS CRISTALINOS

3.1 Los cinco tipos de sólidos cristalinos: metales cristales iónicos. Cristales de valencia semiconductores. Cristales moleculares.

3.2 Energía de cohesión. Radios atómicos. conductividad eléctrica calores específicos y propiedades magnéticas de los metales simples y de transición.

3.3 Cristales iónicos. Cohesión ciclo de Mayer; estructura cristalina; radios iónicos; conductividad eléctrica; calores específicos; propiedades magnéticas.

3.4 Cristales de valencia. Descripción general.

3.5 Semiconductores. Propiedades generales. Determinación de la naturaleza de la conducción eléctrica: número de transporte constante de Hall efecto termoeléctrico. Factores que influyen sobre la conductividad.

4.- TEORÍA DE LAS PROPIEDADES TÉRMICAS

4.1 Calor específico, relaciones termodinámicas constante de Gruneisen.

4.2 Teoría clásica de los calores específicos y su falla.

4.3 Teoría de Einstein. Energía de un oscilador armónico según Planck. Función y temperatura característica de Einstein. Comparación con los resultados experimentales.

4.4 Modos vibracionales de un medio continuo. Aproximación de Debye al problema de los calores específicos. Ley de Debye. Comparación con los resultados experimentales.

4.5 Ondas elásticas en un medio discreto unidimensional. Vector de ondas. Zonas de Brillouin. Frecuencia máxima. Condiciones de contorno que conducen a ondas estacionarias y en movimiento. Calor Específico de una red de átomos idénticos.

4.6 Modos vibracionales de una red lineal diatómica. Ramas ópticas y acústica. Espectros vibracionales y calor específico de redes tridimensionales.

4.7 Absorción infrarroja. Capacidad térmica de los electrones de conducción en los metales. Conductividad térmica.

5.- TEORÍA DEL ELECTRÓN LIBRE

- 5.1 El modelo de electrones libres en los metales. Conductividad eléctrica y ley de Ohm tiempo de relajación y camino libre medio. Relación de Wiedemann-Franz.
- 5.2 Teoría Cuántica de las partículas en una caja. Principio de Pauli Nivel de Fermi distribución de Fermi Dirac.
- 5.3 Teoría cuántica de la capacidad térmica del gas electrónico. Efecto de la distribución de Fermi-Dirac sobre la conductividad eléctrica.

6.- TEORÍA DE BANDAS. ZONAS DE BRILLOUIN

- 6.1 Zonas de Brillouin en una dimensión. Aisladores metales semiconductores.
- 6.2 Masa efectiva de electrones en un cristal. Bases físicas de las masas efectivas.
- 6.3 Agujeros: Portadores de carga positiva. Su movimiento Efecto Hall.
- 6.4 Conductividad eléctrica de metales. Resistencia residual.
- 6.5 Zonas de Brillouin. Esquema de zona reducida. Límites de la zona en las estructuras simples.
- 6.6 Estructuras de bandas de los metales y aleaciones binarias reglas de HumeRothery. Caso de los elementos de transición.

7.- TEORIA CLASICA DE LOS CRISTALES IÓNICOS

- 7.1 Energía reticular de los cristales iónicos.
- 7.2 Fundamentos de la teoría de Born.
- 7.3 Cálculo del término repulsivo a partir de datos de compresibilidad.
- 7.4 Energías reticulares calculadas y observadas experimentalmente.
- 7.5 Estabilidad de las estructuras. Radios Iónicos.
- 7.6 Refinamientos de la teoría de Born.

5. ACCIONES ESTRATÉGICAS PARA EL APRENDIZAJE

Sensibilización y atención:

- Realizar una exposición introductoria de los temas en cada unidad, haciendo mención del contexto histórico en que los conceptos fueron desarrollados, así como de los problemas teóricos o tecnológicos que ayudaron a resolver los temas que se verán en dicha unidad temática.

- Recomendar lectura previa de temas selectos, para crear discusiones y debates en torno al tema

En la plataforma virtual:

- Transferencia de información al alumno de algunos temas concretos.
- Entrega al profesor de tareas como resúmenes y reportes de investigación.
- Apertura de foros de discusión y seguimiento a ellos.

Estrategias y técnicas de aprendizaje:

- Aprendizaje basado en problemas.

- Aprendizaje colaborativo en la resolución de ejercicios y en exposiciones.

6. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

6.1. Evidencias de aprendizaje	6.2. Criterios de desempeño	6.3. Calificación y acreditación
<ul style="list-style-type: none"> - Exámenes por unidad - Exámenes rápidos - Exposición en clase - Prácticas de ejercicios - Resúmenes - Reportes de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> - Exámenes por unidad: Descripción correcta de los conceptos importantes de los temas y procedimientos y solución correcta de problemas - Exámenes rápidos: Identificación de los conceptos importantes de algunos subtemas y solución correcta de algunos ejercicios breves - Exposición de temas: Exposición clara de los conceptos relevantes, así como indicar la forma de solución de algún problema asociado al tema <p>Para las restantes evidencias, teniendo como rúbricas: Todas un 20% por el llenado completo de los datos (Nombres alumno y docente, fecha, nombre de curso, unidad, tema, actividad y bibliografía)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prácticas de ejercicios: 20% Enunciado de los ejercicios, 30% Procedimiento y 30 % Resultados - Resumen: 10 % Título, 20% Introducción, 50% Contenido - Reporte de investigación: 10 % Objetivo, 30% Procedimiento, 20% Resultados, 20% Conclusiones 	<p>60 % Cuatro exámenes parciales</p> <p>10% Exposiciones y participaciones en clase</p> <p>30% Demás tareas promediadas, con la evaluación dictada por las rúbricas mencionadas</p>

7. FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de Información Básica:

- Introduction to solid state physics C. Kittel, John Wiley.
- Solid state physics A.J. Dekker Prentice Hall.

Fuentes de Información Complementaria:

- The Modern theory of solids F. Seitz Prentice Hall.
- Solid State and Semiconductor Physics J.P. Mc Kelvev Harper and Row.

8. PERFIL DEL PROFESOR:

- Posee un profundo conocimiento de las leyes físicas en general, de manera que le permite conectar los saberes del curso con otras asignaturas, así como con el perfil de egreso del estudiante de física.
- Conoce y aplica adecuadamente la teoría de la física macroscópica y microscópica
- Comprende la constitución de la materia en especial en el estado sólido de la misma
- Construye modelos de sistemas físicos que requieren una descripción teórica y un análisis experimental.
- Demuestra habilidades didácticas de enseñanza y evaluación del aprendizaje.