



**PLAN DE ESTUDIOS (PE): LICENCIATURA EN FÍSICA APLICADA**

**ÁREA: OPTATIVAS**

**ASIGNATURA: ESTADO SÓLIDO I**

**CÓDIGO:**

**CRÉDITOS: 6**

**FECHA: Junio 2017**





**1. DATOS GENERALES**

<b>Nivel Educativo:</b>	Licenciatura
<b>Nombre del Plan de Estudios:</b>	Licenciatura en Física Aplicada
<b>Modalidad Académica:</b>	Presencial
<b>Nombre de la Asignatura:</b>	Estado sólido I
<b>Ubicación:</b>	Nivel formativo
<b>Correlación:</b>	
<b>Asignaturas Precedentes:</b>	Física contemporánea con laboratorio
<b>Asignaturas Consecuentes:</b>	Estado sólido II, Superconductividad y nanoestructuras

**2. CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE**

Concepto	Horas por semana		Total de horas por periodo	Total de créditos por periodo
	Teoría	Práctica		
Horas teoría y práctica (16 horas = 1 crédito)	3	2	90	6





**3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES**

Autores:	Abraham Meza Rocha y Rosendo Lozada
Fecha de diseño:	Junio 2017
Fecha de la última actualización:	
Fecha de aprobación por parte de la academia de área, departamento u otro.	7 de julio de 2017
Revisores:	
Sinopsis de la revisión y/o actualización:	La actualización se enfoca en brindar al estudiante el conocimiento teórico básico en el área de física de materiales.

**4. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR (A) PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA:**

Disciplina profesional:	Física
Nivel académico:	Doctorado en Física con especialidad en el área de física de materiales
Experiencia docente:	2 año
Experiencia profesional:	3 año

**5. PROPÓSITO:** El alumno conocerá y sabrá explicar las características de los sólidos, cómo se estudia su estructura, será capaz de describir con argumentos físicos propiedades térmicas, ópticas y eléctricas más relevantes en los sólidos, sabrá clasificarlos por dichas propiedades.





**6. COMPETENCIAS PROFESIONALES:**

- Describir teóricamente el concepto de una estructura cristalina.
- Describir la diferencia entre un aislante, conductor y semiconductor.
- Entender el origen de las bandas de energía.

**7. CONTENIDOS TEMÁTICOS**

Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
1. Estructura cristalina	1.1 Estructuras cristalinas comunes y grupos de simetría 1.2 Red recíproca 1.3 Difracción de rayos X 1.3.1 Reflexión de Bragg 1.3.2 Ecuaciones de Laue 1.3.3 Construcción de Ewald 1.3.4 Factor de dispersión atómica 1.3.5 Factor de estructura geométrica 1.3.6 Técnicas experimentales 1.4 Clasificación de sólidos 1.4.1 Enlaces en cristales 1.5 Energía de enlaces en cristales iónicos	1. John J. Quinn, Kyung-Soo Yi, <i>Solid State Physics: Principles and moderns applications</i> . Springer 2009. 2. Kittel Charles. <i>Introduccion to Solid State Physics</i> . EU: John Wiley, 2005. 3. Ashcroft, Neil. <i>Solid State Physics</i> , UK: Cambridge. 1976.
2. Vibraciones de red	2.1 Cadena monoatómica 2.2 Modos normales 2.3 Efecto Mossbauer 2.4 Modos ópticos 2.5 Modos vibracionales en tres dimensiones 2.5.1 Modos normales 2.5.2 Cuantización 2.6 Capacidad calorífica	





Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
	2.6.1 Modelo de Einstein 2.6.2 Modelo de Debye 2.7 Descripción cualitativa de la expansión térmica 2.8 Efectos anarmónicos.	
3. Teoría de electrones libres en metales	3.1 Modelo de Drude 3.2 Conductividad eléctrica 3.3 Conductividad térmica 3.4 Ley de Wiedemann-Franz 3.5 Críticas del modelo de Drude 3.6 Teoría de Lorentz 3.6.1 Función de distribución de Boltzmann 3.6.2 Tiempo de relajación 3.6.3 Solución de la ecuación de Boltzmann. 3.6.4 Distribución de Maxwell-Boltzmann. 3.7 Teoría de metales de Sommerfeld. 3.8 Revisión de elementos de mecánica estadística 3.8.1 Función de distribución de Fermi Dirac. 3.8.2 Densidad de estados 3.8.3 Potencial termodinámico 3.8.4 Entropía 3.9 Integración de la función de Fermi 3.10 Capacidad calorífica de un gas de Fermi 3.11 Ecuación de estado de un gas de Fermi 3.12 Compresibilidad 3.13 Conductividad eléctrica y térmica 3.14 Crítica del modelo de Sommerfeld 3.15 Magnetoconductividad 3.16 Efecto Hall y magnetoresistencia 3.17 Función dieléctrica.	
4. Elementos de teoría de bandas	4.1 Formación de bandas de energía 4.2 Operador de traslación 4.3 Teorema de Bloch 4.4. Calculo de bandas de energía 4.4.1 Método Tight-binding	





Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
	4.4.2 Método Tight-binding en representación de segunda cuantización 4.5 Potencial periódico 4.6 Modelo de electrón libre 4.7 Modelo de electrón casi libre 4.8 Metales-semimetales-semiconductores-aislantes.	
5. Aproximación semiclásica en teoría de bandas	5.1 Ondas planas ortogonalizadas 5.2 Método de pseudopotencial 5.3 Método $k_p$ y teoría de masa efectiva 5.4 Aproximación semiclásica para electrones de Bloch 5.4.1 Masa efectiva 5.4.2 Concepto de hueco 5.4.3 Hamiltoniano efectivo de electrones de Bloch.	
6. Semiconductores	6.1 Propiedades generales de un material semiconductor 6.2 Semiconductores típicos 6.3 Concentración de portadores 6.4 Donores y aceptores 6.4.1 Población de niveles de donores 6.4.2 Equilibrio térmico en un semiconductor dopado. 6.4.3 Alta concentración de impurezas 6.5 Uniones p-n 6.5.1 Modelo semiclásico 6.5.2 Rectificación de una unión p-n 6.5.3 Diodo efecto túnel 6.6 Electrones en un campo magnético 6.1 Efecto Hall cuántico 6.7 Semiconductores amorfos 6.7.1 Tipos de desorden 6.7.2 Modelo de Anderson 6.7.3 Bandas de impurezas 6.7.4 Densidad de estados.	





### 8. ESTRATEGIAS, TÉCNICAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Estrategias y técnicas didácticas	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• EL profesor podrá utilizar diapositivas, videos y simulaciones por computadora para exponer su curso.</li> <li>• Los alumnos deberán resolver los ejercicios y tareas asignadas por el profesor.</li> <li>• El profesor deberá comentar cómo o dónde se pueden encontrar ejemplos de los temas vistos en clase.</li> <li>• El estudiante presentará en clase los conceptos básicos del curso a través de problemas resueltos y discutirá con sus compañeros las soluciones halladas.</li> <li>• El profesor trabajará con los alumnos en la elaboración de un proyecto final, el cual deberán presentar ante el grupo.</li> <li>• El estudiante construirá mapas conceptuales y mentales con los conceptos fundamentales involucrados en la materia y su relación con otras áreas.</li> <li>• Elaboración por parte del estudiante, de un portafolio de retroalimentación y seguimiento, el cual le permitirá al profesor apreciar mejor la capacidad y desempeño de éste.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Libros, artículos, y documentos relacionados, tanto impresos como en formato digital.</u></li> <li>• <u>Materiales audiovisuales como: montajes audiovisuales, películas, videos, programas de televisión, conferencias a distancia</u></li> <li>• <u>El estudiante hará uso de recursos en multimedia para enriquecer los conocimientos adquiridos. Hará uso de Videos y simuladores.</u></li> </ul>

### 9. EJES TRANSVERSALES

Eje (s) transversales	Contribución de la asignatura
Formación Humana y Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolverá problemas en la pizarra fomenta la participación y confrontación de ideas.</li> </ul>
Desarrollo de Habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribuirá con la enseñanza de paquetes computacionales, lo cual permitirá ver los resultados de manera gráfica.</li> </ul>
Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprenderá y aplicará los conceptos teóricos en la solución de problemas.</li> </ul>





Lengua Extranjera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gracias a que los libros y los artículos de lectura están en inglés el estudiante incrementará el vocabulario.</li> </ul>
Innovación y Talento Universitario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicará los conceptos teóricos para entender problemas de frontera en el área materiales.</li> </ul>
Educación para la Investigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debido a la actualidad de los temas el estudiante será capaz de realizar estudios de posgrado en el área de materiales si así lo desea.</li> </ul>

### 10. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
▪ Exámenes	80%
▪ Participación en clase	10%
▪ Tareas	10%
Total	100%

### 11. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN

Estar inscrito como alumno en la Unidad Académica en la BUAP
Asistir como mínimo al 80% de las sesiones para tener derecho a exentar por evaluación continua y/o presentar el examen final en ordinario o extraordinario
Asistir como mínimo al 70% de las sesiones para tener derecho al examen extraordinario
Cumplir con las actividades académicas y cargas de estudio asignadas que señale el PE

