

## Especialidad: Materia Condensada

<b>Nombre del curso</b>	<b>FÍSICA DE SÓLIDOS I</b> Código USM: FIS450 Código PUCV: FIS863
<b>Descripción del curso</b>	La Física de sólidos es una rama de la Física de la materia condensada que estudia el comportamiento de conglomerados de átomos interactuantes que forman la materia en su estado sólido. En este curso se estudian las propiedades físicas de sólidos cristalinos en los cuales los átomos o grupos de átomos que conforman el sólido se distribuyen en forma periódica.
	<b>Asignatura: Especialidad – Materia Condensada</b> PREREQUISITOS: Mecánica Cuántica I Créditos USM: 5 Créditos PUCV: 7 Horas Semanales Cátedra: 4 Horas Semanales Ayudantía: - Horas Semanales Laboratorio:
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Integrar conocimientos de las teorías fundamentales de la mecánica cuántica, el electromagnetismo, la mecánica clásica y la Física estadística para entender y caracterizar diferentes fenómenos de la física de los sólidos.</li> <li>▪ Aprender los conceptos básicos de la teoría de los sólidos cristalinos y su aplicación a problemas de la Física actual.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Electrones libres en metales             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Modelo de Drude, aciertos y falencias</li> <li>1.2. Modelo cuántico de un gas de electrones</li> <li>1.3. Conductividad térmica y eléctrica de un gas de electrones</li> <li>1.4. Movimiento en un campo magnético, efecto Hall.</li> </ol> </li> <li>2. Enlaces Atómicos             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Enlaces covalentes, enlaces iónicos, enlaces metálicos, enlaces de hidrógeno y enlaces de van der Waals.</li> </ol> </li> <li>3. Estructura Cristalina             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Elementos de Cristalografía</li> <li>3.2. Estructuras cristalinas simples</li> <li>3.3. Red recíproca</li> <li>3.4. Determinación de Estructuras Cristalinas (Difracción de rayos X)</li> </ol> </li> <li>4. Hamiltoniano de un sólido             <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. La aproximación adiabática</li> <li>4.2. La aproximación de Hartree-Fock</li> </ol> </li> </ol>

	<p>5. Electrones en un Potencial Periódico</p> <p>5.1. Propiedades generales de simetría</p> <p>5.2. Teorema de Bloch</p> <p>5.3. Aproximación de electrones casi libres</p> <p>5.4. Aproximación de Enlace Fuerte</p> <p>6. Dinámica de átomos en cristales</p> <p>6.1. El potencial</p> <p>6.2. La ecuación de movimiento</p> <p>6.3. Cadena diatómica lineal</p> <p>6.4. Vibraciones de una red tridimensional</p> <p>Fonones</p> <p>7. Propiedades Térmicas de Redes Cristalinas</p> <p>7.1. Calor específico (Modelo de Einstein, Modelo de Debye)</p> <p>7.2. Expansión térmica</p> <p>7.3. Conductividad Térmica</p> <p>8. Propiedades Magnéticas de Sólidos</p> <p>8.1. Diamagnetismo y Paramagnetismo</p> <p>8.2. Interacción de intercambio, ferromagnetismo y antiferromagnetismo</p> <p>8.3. Dominios ferromagnéticos, materiales blandos y duros</p> <p>9. Semiconductores</p> <p>9.1. Semiconductores intrínsecos</p> <p>9.2. Semiconductores dopados, comportamiento extrínseco</p> <p>9.3. Conductividad de semiconductores</p> <p>9.4. Heteroestructuras semiconductoras</p> <p>9.5. Dispositivos semiconductores importantes (Juntura p-n, el transistor)</p> <p>9.6. Laser semiconductor</p>
<p><b>Modalidad de evaluación</b></p>	<p>Exámenes, tareas y exposiciones</p>
<p><b>Bibliografía</b></p>	<p><b>Básica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Neil W. Ashcroft y N. David Mermin, <i>Solid State Physics</i> (Saunders College Publishing, Philadelphia, (1976), ISBN: 0030493463)</li> <li>▪ Charles Kittel, <i>Introduction to Solid State Physics</i> (8<sup>th</sup> Edition, John Wiley &amp; Sons (2005). ISBN 0-471 -41526-X )</li> <li>▪ Harald Ibach y Hans Lüth, <i>Solid-State Physics: an introduction to the principles of materials science</i> (4<sup>rd</sup> Edition, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York (2009) ISBN:978-3-540-93803-3).</li> </ul> <p><b>Recomendada:</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Giuseppe Grosso y Giuseppe Pastore Parravicini, <i>Solid State Physics</i> (Academic Press, (2000) ISBN-10: 012304460X).</li><li>▪ Michael P. Marder, <i>Condensed Matter Physics</i>, (Wiley, New York (2000) ISBN: 0471177792).</li><li>▪ Steven H. Simon, <i>The Oxford Solid State Basics</i> (Oxford University press, (2013) ISBN: 978-0-19-968077-1 ).</li></ul>
--	---