



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales  
 Departamento: Física  
 Area: Area II: Superior y Posgrado

(Programa del año 2005)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 09/12/2005 17:45:39)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
FISICA DEL ESTADO SOLIDO	LIC. EN FISICA	005/02		

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
HORAS, JORGE ALBERTO	Prof. Responsable	P.TIT EXC	40 Hs
BULNES, FERNANDO MANUEL	Prof. Colaborador	SEC U EX	Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
6 Hs	1 Hs	3 Hs	0 Hs	10 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoría con prácticas de aula	2 Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
08/08/2005	02/12/2005	14	135

### IV - Fundamentación

Este curso que se dicta en el cuarto año de la Lic. en Física brinda los conocimientos básicos necesarios para la formación general del Lic. en Física en estos temas.

En Particular se trata de familiarizar al alumno con desarrollos basicos de la fisica del estado solido mostrando desde las estructuras cristalinas hasta la teoria de bandas.

### V - Objetivos

El objetivo central de esta materia es brindar los conocimientos basicos en una tematica bien fundamentada como lo es la fisica del estado solido o fisica de la materia condensada.

En coincidencia con ello la asignaturase estructura en base a textos de uso corriente en muchas universidades del mundo.

Se

intenta que al finalizar la materia el alumno obtenga suficiente familiaridad con asuntos tales como: difraccion de rayos

X,

fonones, estructura de bandas y otros.

### VI - Contenidos

#### BOLILLA 1 : ESTRUCTURAS CRISTALINAS

Arreglos periódicos de átomos. Tipos fundamentales de redes. Sistema de índices para planos cristalinos. Estructuras cristalinas simples. Estructuras cristalinas no ideales. Vidrios. Algunas variedades de desorden. Ejemplos de materiales

estructuralmente desordenados.

## **BOLILLA 2 : DIFRACCION CRISTALINA Y RED RECIPROCA**

**Difracción de rayos X, neutrones y electrones. Métodos de difracción : Laue, cristal rotatorio, Debye-Scherrer.**

### **Equivalencia**

entre los enunciados de Bragg y Von Laue. Zonas de Brillouin. Análisis de Fourier de la base. Factor de estructura. Factor de forma atómico.

## **BOLILLA 3 : ENLACES CRISTALINOS**

**Cristales moleculares. Cristales iónicos. Cristales covalentes. Cristales metálicos. Cristales con enlaces de puente hidrógeno. Energías de cohesión. Radios atómicos.**

## **BOLILLA 4 : VIBRACIONES DE LA RED**

**Vibraciones de redes monoatómicas. Redes con dos átomos por celda primitiva. Cuantificación de las vibraciones de la red.**

Momento del fonón. Procesos normales y Umklapp. Analogía fonón.- fotón. Segundo sonido.

## **BOLILLA 5 : PROPIEDADES TERMICAS DE AISLADORES**

**Capacidad calorífica. Modelo de Einstein. Densidad de estados en una y tres dimensiones. Modelo de Debye.**

### **Interacciones**

cristalinas no armónicas. Conductividad térmica.

## **BOLILLA 6 : GAS DE ELECTRONES LIBRES**

**Modelos de Drude y Lorentz. Niveles de energía y densidad de orbitales en una dimensión. El efecto de la temperatura sobre**

la distribución de Fermi-Dirac. El gas de electrones libres en tres dimensiones. Capacidad calorífica del gas de electrones. Conductividad y Ley de Ohm. Movimiento del electrón en campos magnéticos. Conductividad térmica de metales.

## **BOLILLA 7 : BANDAS DE ENERGIA I**

**Modelo de electrón casi libre. Teorema y funciones de Bloch. Modelo de Kroning-Penney. Ecuación de onda para el electrón**

en un potencial periódico. Número de orbitales en una banda.

## **BOLILLA 8 : BANDAS DE ENERGIA II**

**Estructura electrónica de bandas. Brechas de energía. Representación en esquema reducido y extendido. Modelo de ligaduras fuertes (Tight Binding). Ecuaciones de movimiento.**

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Durante el desarrollo del curso se realizarán trabajos prácticos de aula. También se realizarán una serie de simulaciones descritas en la bibliografía (3), dispuestas adicionalmente a las 8 guías de problemas. Los trabajos prácticos de aula comprenden ocho guías de problemas a resolver, una por cada bolilla.

## VIII - Regimen de Aprobación

El curso se regularizará con la asistencia al 70% de los Prácticos de aula y la aprobación en la primera o segunda instancia del 70% de las evaluaciones propuestas.  
Cumplido esto, el alumno obtendrá la condición de regular y estará en condiciones de rendir el examen correspondiente.-

## IX - Bibliografía Básica

- [1] 1] C. Kittel, "Introduction to Solid State Physics", John Wiley, N.York. 7th ed., 1996.
- [2] 2] N.W. Ashcroft & N.D. Mermin, "Solid State Physics". Holt, Rinehart, Winston, 1976.
- [3] 3] R.H. Silsbee and J. Drager, "Simulation for Solid State Physics: and interactive resource for.." Cambridge, UP New York. 1997.
- [4] 4] J.P. McKelvey, "Solid States and Semiconductor Physics", F. Seitz, Ed. 1966.
- [5] 5] H.J. Goldsmid ed., "Problems in solid state physics". Acad. Press, 1968.
- [6] 6] G. Burn, "Solid States Physics". Acad. Press, N.York, 1985.
- [7] 7] J. C. Blakemore, "Solid State Physics (2nd ed.) W.B. Saunders Co., Londres, 1974
- [8] 8] Y. K. Lim, "Problems and Solutions on Solid State Physics, Relativity and Miscellaneous", World Scientific. 1994.

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] 1] A. Haug, "Theoretical Solid State Physics", vol 2., Pergamon, 1972.
- [2] 2] J.C. Inkson, "Many Body Theory of Solid: An Introduction". Plenum, N.York 1984.
- [3] 3] J.M. Ziman, "Principles of theory of solid", 2nd ed. Cambridge, 1972
- [4] 4] C. Kittel, "Quantum theory of solids", Wiley, 1963.
- [5] 5] W.A. Harrison, "Solid State Theory". McGraw Hill, 1970.
- [6] 6] R. Kubo & T. Nagamiya (Eds.), "Solid States Physics". McGraw Hill, 1969.
- [7] 7] F. Seitz & D. Turnbull (Eds.), "Solid States Physics, Advances in Research and Applications". Acad. Press.
- [8] 8] R. Zallen, "The Physics of Amorphous Solids". J. Wiley & Sons, N.York, 1983.

## XI - Resumen de Objetivos

Se intenta brindar un curso a nivel introductorio de la física del estado sólido o materia condensada, siguiendo un texto de gran aceptación internacional. De forma tal que sea útil y de gran identificación sirviendo de carta de presentación para el acceso a otros niveles de estudio.

## XII - Resumen del Programa

ESTRUCTURAS CRISTALINAS. DIFRACCIÓN CRISTALINA Y RED RECÍPROCA. ENLACES CRISTALINOS.  
VIBRACIONES DE LA RED. PROPIEDADES TÉRMICAS DE AISLADORES. GAS DE ELECTRONES LIBRES.  
BANDAS  
DE ENERGÍA I. BANDAS DE ENERGÍA II.

## XIII - Imprevistos

**ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA****Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: