

# ESTRUCTURA DE LA MATERIA 2

## Departamento de Física, FCEyN, UBA, Verano 2020

Teóricas: Pablo Tamborenea (Lu-Ma-Ju, 9-11 hs)

Prácticas: Andrea Barral & Juan Schmidt (Lu-Ma-Ju, 11-13 hs)

Cursada: Lunes 27 de enero al Sábado 14 de marzo

Feriatos: Lunes 24 y martes 25 de febrero.

### Cronograma ejecutado de clases teóricas

#### SEMANA 1

**Lunes 27/01** Comentarios introductorios sobre materia condensada. Definiciones de red de Bravais. Primeros vecinos, número de coordinación. Redes de Bravais en 2D. Ejemplo de redes de Bravais en 3D: cúbica, BCC, FCC. Definición de celda unidad primitiva y celda primitiva de Wigner-Seitz. Ejemplos: BCC y FCC.

**Martes 28/01** Celda unidad convencional. Ejemplo en BCC y FCC. Red de Bravais con base. Ejemplos: panal de abejas, estructura diamante. Otros ejemplos de redes importantes en 3D: Red hexagonal simple, hexagonal compacta, cloruro de sodio, cloruro de cesio, zincblenda. Breve introducción y definición de red recíproca.

**Jueves 30/01** Análisis de la red recíproca en 1D. La RR es una RB. Fórmula de los vectores primitivos de la RR en 3D. Ejemplos: SC, BCC, FCC. Primera zona de Brillouin. Planos cristalinos: definición, familia de planos. Correspondencia entre planos cristalinos y los vectores de la RR.

#### SEMANA 2

**Lunes 03/02** Comentarios sobre la unión tetrahédrica y sobre dureza del diamante y materiales afines. Introducción a técnicas experimentales de observación de estructuras atómicas. Teoría semiclásica de difracción.

**Martes 04/02** Difracción de rayos X: Especialización al caso de estructuras periódicas: condición de Laue. Factor de estructura.

**Jueves 06/02** Teorema de Bloch. Energías en el esquema de zona reducida.

#### SEMANA 3

**Lunes 10/02** Esquema de zona reducida. Potencial débil. Aproximación tight-binding: planteo del problema con varios orbitales atómicos.

**Martes 11/02** Aproximación tight-binding: análisis del caso con varios orbitales atómicos. Aplicación al caso de un solo orbital. Aplicación a red cúbica simple: ancho de banda, masa efectiva.

**Jueves 13/02** Introducción a dinámica de redes cristalinas: Planteo del problema. Matriz dinámica. Modos normales. Ejemplo: cadena diatómica.

#### SEMANA 4

**Lunes 17/02:** repaso, no hay teórica

**Primer Parcial: Martes 18/02**

**Jueves 20/02** Fonones. Difracción inelástica de rayos X.

## **SEMANA 5**

**Lunes 24/02, Martes 25/02:** Feriado de Carnaval

**Jueves 27/02** Densidad de estados. Medio isótropo elástico. Energía térmica del ensemble de osciladores armónicos.

## **SEMANA 6**

**Lu/02/03** Calor específico de la red: Modelos de Debye y Einstein.

**Ma/03/03** Transporte de corriente eléctrica. Ecuación de Boltzmann. Aproximación de tiempo de relajación.

**Ju/05/03** Cálculo de la conductividad.

## **SEMANA 7**

**Lunes 09/03:** Semiconductores. Generalidades. Impurezas hidrogenoides. (Número de portadores de carga: caso intrínseco – asignado para estudio del Ashcroft).

**Martes 10/03:** Repaso, no hay teórica

**Jueves 12/3: Segundo Parcial**