

# Física de

## SEMICONDUCTORES

### AGOSTO 2017

If anything occurs which is causally isolated, we cannot include it in Physics. We have no ground ii. whatever I'm saying that nothing is causally isolated, I'm not saying that nothing is causally isolated, I'm not saying: Such and such a causally isolated event exists. The physical world is the world which is causally continuous with percepts, and what is not so continuous lies outside physics.

Bertrand Russell

DOCENTE:

José Menéndez

CORREO ELECTRÓNICO:

[jose.menendez@asu.edu](mailto:jose.menendez@asu.edu)

#### OBJETIVOS

El propósito de este curso es presentar la física de los semiconductores al nivel necesario para participar en proyectos de investigación en este campo, tanto teóricos como experimentales. Exponer un tema tan amplio en un curso semestral implica necesariamente una selección de temas, y en este caso el énfasis está dado por la especialización del instructor en propiedades ópticas.

El curso supone un entrenamiento básico en física del estado sólido, pero con algunas lecturas adicionales debería ser asequible para estudiantes que hayan aprobado un curso de mecánica cuántica que incluya teoría de perturbaciones y estructura atómica. Una consideración importante para desarrollar un curso de esta naturaleza es que cualquier computadora portátil moderna que controle un equipo experimental es capaz de efectuar cálculos teóricos que hasta hace unas décadas estaban confinados a los "mainframes" más potentes. Por lo tanto, el nivel deseable de sofisticación en el análisis de datos experimentales es mucho mayor, y tanto teóricos como experimentales deberían familiarizarse con las técnicas computacionales más básicas. En línea con esta filosofía, los estudiantes realizarán cuatro proyectos computacionales durante el semestre.

#### TÓPICOS

El curso consistirá en cuatro horas semanales de presentación por parte del instructor y cinco horas semanales de presentación y de trabajos a desarrollar en el laboratorio de computación, además de discusión por parte de los estudiantes.

SEM	DÍA	TEMA	BIBLIOGRAFIA	ASIGNACION
1		El diamante, zincblend, estructuras de wurtzita. Técnicas experimentales.	S1, S2, notas de clase	Proyecto 1
2		Teoría de Densidad Funcional. El pseudopotencial y Estructuras electrónicas herméticas. Interacción órbita-spin	S1, S2, S3, S4, notas de clase	
		El método Lp. Masas efectivas. Métodos Experimentales.	S1, S2, notas de clase	
4		Electrodinámica de sólidos. Respuesta longitudinal y transversal	S5, notas de clase	Proyecto 2
5		La función dieléctrica. Excitones.	S5, S6, notas de clase	
6		Emisión y absorción. Elipsometría espectrosc. Espectroscopia de modulación	S1, S7, notas de clase	
7		Fonones. Modelos empíricos de carga de iones rígidos y adiabáticos. Modelos <i>Ab initio</i> . Scattering de neutrones. Espectroscopia Raman e IR	S8, notas de clase	Proyecto 3

8	Tensión. Potenciales de deformación. Interacción electron-fonon. Absorción y emisión indirecta.	Notas de clase	Proyecto 3
9	Doping. Límite degenerativo. Superconductividad. Respuesta a la infraestructura de portadora libre.	S1. Notas de clase	
10	Sistemas de baja densidad.	Notas de clase	Proyecto 4
11	Dispersión lineal. Fermiones de Dirac	S9	
12	Insuladores topológicos.	Notas de clase	
13	Entrega de carpetas - discusión de resultados	Final	
14	Charlas finales	Final	

### EVALUACIÓN

Una lista de problemas será distribuida cada semana, y un proyecto computacional cada tres semanas. Los estudiantes harán presentaciones periódicas mostrando su solución a los problemas y discutiendo su proyecto computacional. El examen final consistirá en una presentación sobre un tema sugerido por el instructor. La nota final dependerá de la calidad y contenido de las presentaciones y el nivel de presentación de los proyectos computacionales.

### BIBLIOGRAFÍA

<b>S1</b>	<i>Fundamentals of Semiconductors</i> , Peter Yu and Manuel Cardona.
<b>S2</b>	<i>Fundamentals of Semiconductor Physics and Devices</i> , Rol f Enderlein and Norman J. I-loring
<b>S3</b>	<i>Elementary Electronic. Structure</i> , Walter A. liarrison
<b>S4</b>	<i>Condensed Matter Physics</i> , P.L. Taylor and O. I-leinonen
<b>S5</b>	<i>Electrodynamics of Solids</i> , ivlartin Dressel and George Gruner
<b>S6</b>	<i>Many Body Aspects of Solid State Spectroscopy</i> , R.F. Wallis and M. Balkanski
<b>S7</b>	<i>Optoelectronics</i> , E. Rosencher and B. Vinter
<b>S8</b>	<i>Phonons. Theory and Experiments</i> , P. Brüesch.
<b>S9</b>	<i>Physics of Optoelectronic Devices</i> , S.L. Chuanrt





Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expediente. 507.202/17

Buenos Aires, 19 JUN 2017

VISTO:

la nota presentada por el Dr. Fernando C. Lombardo, Director del Departamento de Física, en la que se eleva información y el programa del curso de posgrado FÍSICA DE SEMICONDUCTORES, que será dictado en el segundo cuatrimestre de 2017 por los Dres. José Menéndez y Andrea Bragas,

CONSIDERANDO:

lo actuado en la Comisión de Doctorado

lo actuado en la Comisión de Posgrado,

lo actuado por este cuerpo en Sesión Ordinaria realizada en el día de la fecha,

en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo N° 113 del Estatuto Universitario,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
RESUELVE

Artículo 1º: Autorizar el dictado del curso de posgrado FÍSICA DE SEMICONDUCTORES de 126 hs de duración.

Artículo 2º: Aprobar el programa del curso de posgrado FÍSICA DE SEMICONDUCTORES obrante a fs. 18 del expediente de la referencia.

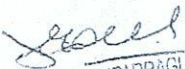
Artículo 3º: Aprobar un puntaje máximo de cinco (5) puntos para la Carrera del Doctorado.

Artículo 4º: Comuníquese a la Biblioteca de la FCEyN, con fotocopia del programa incluida.

Artículo 5º: Comuníquese a la Dirección de Alumnos, a la Dirección del Departamento de Física y a la Secretaría de Posgrado. Cumplido, archívese.

RESOLUCION CD N° 1372

CPig 201606/2017

  
Dr. JOSÉ OLABE IPARRAGUIRRE  
SECRETARIO DE POSGRADO  
FCEN - UBA

  
Dr. JUAN CARLOS REBOREDA  
DECANO