



Grado de Ingeniería Electrónica de Comunicaciones

Curso
2024-2025

Ficha de la asignatura:	Electrónica Física				Código	805972	
Materia:	Fundamentos Físicos de la Electrónica			Módulo:	Fundamental		
Carácter:	Obligatorio			Curso:	2º	Semestre:	1º
Créditos (ECTS)	6	Teóricos	4	Problemas	2	Laboratorio	-
Presencial	-		32 %		32 %		-
Horas Totales			35		18		-

Profesor/a Coordinador/a:	María Luisa Lucía Mulas			Dpto:	EMFTEL
	Despacho:	03.110.0	e-mail	mllucia@ucm.es	

Grupo	Profesores	T/P*	Dpto.	e-mail
único	María Luisa Lucía Mulas	T/P	EMFTEL	mllucia@ucm.es

*: T: teoría, P: prácticas

Grupo	Horarios de clases			Tutorías (lugar y horarios)
	Día	Horas	Aula	
único	L	16:00 - 17:30	2	Despacho 03.110.0 Semestres 1 y 2: L y X, 10:30-12:00
	X	17:30 - 19:00		
	J	16:00 - 17:00		

(3h no pres.): Horas de tutoría no presenciales a través de correo, campus virtual, ...

Resultados del aprendizaje (según Documento de Verificación de la Titulación)
<ul style="list-style-type: none"> • El sólido cristalino. Estructura cristalina. Red recíproca. • Ecuación de Schrödinger para un cristal. Teorema de Bloch. Condiciones de contorno y cuantización del vector k. Modelo de electrones fuertemente ligados. • Diagramas de bandas de semiconductores reales. Representación mediante superficies isoenergéticas. • Comprensión y dominio de los principios físicos de los semiconductores y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería • Comprensión de los mecanismos de conducción en los materiales y particularmente en los semiconductores. • Comprensión profunda del funcionamiento ideal y real de una unión P-N como elemento básico de la electrónica de estado sólido tanto desde un punto de vista funcional como de diseño de dispositivos más complejos.

Breve descripción de contenidos
Semiconductores: estados electrónicos y estructuras de bandas; estadística de portadores; recombinación; transporte de portadores, efecto Hall, transporte ambipolar; unión PN.
Conocimientos previos necesarios
Los adquiridos de Matemáticas y Física en el curso anterior.
Programa de la asignatura
<p>TEMA 1. La estructura cristalina de los sólidos Principios básicos de la mecánica cuántica. Enlace atómico. La estructura cristalina.</p> <p>TEMA 2. Bandas de energía en sólidos Electrones en un potencial periódico. Relación de dispersión. Bandas de energía Masa efectiva. Electrones y huecos en semiconductores.</p> <p>TEMA 3. Estadística de portadores en equilibrio Densidad de estados. Funciones de distribución de Maxwell-Boltzmann y de Fermi-Dirac. Semiconductores intrínsecos. Dopado de semiconductores: semiconductores extrínsecos.</p> <p>TEMA 4. Transporte de portadores con concentración de equilibrio Corrientes de arrastre. Conductividad. Movilidad. Efecto Hall. Corrientes de difusión. Ecuación de continuidad.</p> <p>TEMA 5. Estadística de portadores fuera del equilibrio Procesos de generación y recombinación de portadores. Ecuaciones de continuidad. Pseudoniveles de Fermi.</p> <p>TEMA 6. Unión PN ideal Unión PN en equilibrio. Aproximación de unión abrupta. Unión PN en polarización. Zona de carga espacial. Característica corriente-voltaje de la unión PN. Capacidades de transición y de difusión.</p>
Bibliografía ordenada alfabéticamente
<ol style="list-style-type: none">1. Bhattacharya P., "Semiconductor Optoelectronic Devices", Prentice Hall, 19982. Bube R.H., "Electronic Properties of Crystalline Solids. An Introduction to Fundamentals", Academic Press, 1992

3. Neamen, D. A. "Semiconductor physics and devices. Basic principles". McGraw-Hill, 4ª edición, 2012.
4. Tyagi, M. S. "Introduction to semiconductor materials and devices". John Wiley and Sons, 1991.

Recursos en internet

Los ofrecidos en el campus virtual de la asignatura <http://www.ucm.es/campusvirtual>

Metodología

Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:

- Clases de teoría donde se explican los principales contenidos de la asignatura, incluyendo ejemplos y aplicaciones.
- Clases prácticas de resolución de problemas. Se facilitará a los estudiantes los enunciados de problemas con antelación a su resolución en la clase.

Evaluación

Realización de exámenes (N_{Final})

Peso:

80 %

Se realizará un examen final. El examen tendrá una parte de cuestiones teórico-prácticas y otra parte de problemas, de un nivel similar a los resueltos en clase.

Otras actividades (A)

Peso:

20 %

Para la evaluación continua, los estudiantes tendrán que hacer entregas de ejercicios tales como problemas resueltos y/o trabajos específicos de carácter individual o en grupo.

Calificación final

La calificación final será la mejor de las opciones

$$C_{Final} = 0,8 \cdot N_{Final} + 0,2 \cdot A$$

$$C_{Final} = N_{Final}$$

donde N_{Final} es la nota correspondiente al examen final y A corresponde a la calificación de otras actividades de evaluación. Para tener en cuenta la evaluación continua (ponderación con A), la calificación N_{Final} será al menos un 4 sobre 10. La calificación de la convocatoria extraordinaria se obtendrá siguiendo exactamente el mismo procedimiento de evaluación.