



Grado de Ingeniería Electrónica de Comunicaciones

Curso
2025-2026

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:	Ignacio Mártel de la Plaza				Dpto:	EMFTEL
	Despacho:	03.109.0	e-mail	imartel@ucm.es		

Grupo	Profesores	T/P*	Dpto.	e-mail
único	Eric García Hemme	T/P	EMFTEL	eric.garcia@ucm.es
	Ignacio Mártel de la Plaza			imartel@ucm.es

*: T: teoría, P: prácticas

Grupo	Horarios de clases			Tutorías (lugar y horarios)
	Día	Horas	Aula	
único	L	16:00 - 17:30	2	I. Mártel: Despacho 03.109.0 Semestres 1 y 2: L y V, 10:00-13:00 E. García: Despacho 03.205.0 Semestres 1 y 2: L, 9:30-12:30
	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)	
- 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
TEMA 1. La estructura cristalina de los sólidos Principios básicos de la mecánica cuántica. Enlace atómico. La estructura cristalina. 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. 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. TEMA 4. Transporte de portadores con concentración de equilibrio Corrientes de arrastre. Conductividad. Movilidad. Efecto Hall. Corrientes de difusión. Ecuación de continuidad. TEMA 5. Estadística de portadores fuera del equilibrio Procesos de generación y recombinación de portadores. Ecuaciones de continuidad. Pseudoniveles de Fermi. 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.
Bibliografía ordenada alfabéticamente
1. Bhattacharya P., “<i>Semiconductor Optoelectronic Devices</i>”, Prentice Hall, 1998 2. Bube R.H., “<i>Electronic Properties of Crystalline Solids. An Introduction to Fundamentals</i>”, 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:

- Lecciones de teoría donde se explicarán los principales conceptos de la materia, incluyéndose ejemplos y aplicaciones.
- Clases prácticas de problemas y actividades dirigidas.

En las lecciones de teoría se utilizará la pizarra y proyecciones con ordenador.

Se suministrarán a los estudiantes series de enunciados de problemas con antelación a su resolución en la clase.

- Como parte de la evaluación continua, los estudiantes tendrán que hacer entregas de ejercicios, que se anunciarán a lo largo del curso.
- Se evaluará también la asistencia a clase, que será altamente recomendable.

Evaluación

Realización de exámenes (N_{Final})	Peso:	70 %
Examen Final. La nota mínima requerida en esta parte es de 4/10.		
Otras actividades (A)	Peso:	30 %
Para la evaluación continua, los estudiantes tendrán que hacer entregas de problemas (20 %) y asistir regularmente a clase (10 %).		

Calificación final

Se realizará un examen final. El examen consistirá en problemas de grado de dificultad variable. Durante el curso, se entregarán, de forma voluntaria, problemas al final de cada Tema del programa. La calificación de estos tendrá un peso en la calificación final del 20% del total. La asistencia a clase de forma asidua durante el curso tendrá un peso en la calificación final de 10% del total.

Si N_{Final} es mayor o igual que 4, la calificación final será la mejor de las opciones siguientes:

$$C_{final} = 0,7 \cdot N_{Final} + 0,3 \cdot N_{OtrasActiv}$$

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

donde $N_{OtrasActiv}$ es la calificación correspondiente a *Otras actividades* (que incluirán los problemas entregados y la asistencia a clase) y N_{Final} la obtenida en el examen de la asignatura.

Si N_{Final} es inferior a 4, $C_{final} = N_{Final}$.

La calificación de la convocatoria extraordinaria se obtendrá siguiendo exactamente el mismo procedimiento de evaluación.