



# Grado en Ingeniería de Materiales

**Departamento (Escuela)**

Departamento de Ingeniería Electrónica (ETSI de Telecomunicación)

**Asignatura**

Laboratorio de Caracterización de Materiales Funcionales: Eléctrica

ECTS	Tipo	Curso / Semestre	Idioma	Syllabus code	Subject Code
4	Optativa	4 / 1	ES	04MI	45000142

Profesorado	Contact email	Tutorías
Enrique Iborra Grau	enrique.iborra@upm.es	Martes 11-00 – 13:00 Solicitar tutoría por e-mail

*El profesor que aparece en primer lugar es el coordinador de la asignatura*

**Criterio de evaluación****Evaluación continua.**

La asistencia a las sesiones teóricas y prácticas de la asignatura es obligatoria permitiéndose un máximo de 2 faltas no justificadas. En el caso de que un alumno falte a más de 3 sesiones teóricas o prácticas de forma injustificada, se generará una calificación de suspenso.

La evaluación será continua basada en la asistencia y participación en el laboratorio y en las memorias realizadas en grupo con un responsable o coordinador de cada una que se establecerá al principio de curso. Existirá, además, una prueba final escrita de tipo test individual.

Porcentajes:

- Asistencia y participación en el laboratorio: 40 %
- Memorias de las prácticas y discusiones en sesión de control: 40 %
- Examen de evaluación final: 20 %

**Evaluación ordinaria.**

La asistencia a las sesiones teóricas y prácticas de la asignatura es obligatoria permitiéndose un máximo de 2 faltas no justificadas. En el caso de que un alumno falte a más de 3 sesiones teóricas o prácticas de forma injustificada, se generará una calificación de suspenso.

- Asistencia y participación en el laboratorio: 40 %
- Examen de evaluación final: 80 %

**Justificación y Objetivos**

El objetivo fundamental de la asignatura es proporcionar al alumno los conocimientos necesarios en el campo de la caracterización eléctrica de materiales funcionales y dispositivos con aplicaciones en tecnología electrónica.

Esta asignatura contribuye a alcanzar los SIGUIENTES objetivos de la titulación

- Obj.1.- Conocer y comprender los fundamentos científicos del mundo de los materiales y sus interrelaciones entre la estructura, propiedades, procesado y aplicaciones.
- Obj.2.- Desarrollar capacidades y conocer la tecnología de los materiales para poder intervenir en los procesos de producción, transformación, procesado, control, mantenimiento, reciclado y almacenamiento de cualquier tipo de materiales.
- Obj.3.- Conocer el comportamiento mecánico, electrónico, químico y biológico de los materiales y saber aplicarlo al diseño, cálculo y modelización de los aspectos de elementos, componentes y equipos.
- Obj.4.- Conocer y saber aplicar los procedimientos para la evaluación de la seguridad, durabilidad y vida en servicio de los materiales.
- Obj.6.- Incentivar el gusto por la investigación científica.



## Grado en Ingeniería de Materiales

### Prerrequisitos

Sin prerrequisitos

### Conocimientos previos

Electricidad y Magnetismo, Fundamentos Químicos, Estructura de Materiales I, Propiedades de Materiales I, Instrumentación, Nanotecnología, Ingeniería de Superficies E Intercaras.

### Contenidos en coordinación con otras asignaturas

Instrumentación, Propiedades de Materiales I, Nanotecnología, Ingeniería de Superficies e Intercaras, Materiales Avanzados para Optoelectrónica, Materiales Avanzados para Microelectrónica

### Competencias genéricas

CG2, Capacidad de trabajo en equipo  
CG3, Comunicación oral y escrita  
CG4, Uso de las TIC  
CG5, Creatividad  
CG6, Liderazgo de equipos  
CG7, Capacidad de Organización y Planificación  
CG9, Capacidad de trabajo interdisciplinar  
CG11, Responsabilidad y ética profesional

### Competencias Específicas

CE1, Saber **identificar** las estructuras de los diversos tipos de materiales, y conocer las **técnicas de caracterización** y análisis de los materiales  
CE5, Capacitar para el aprendizaje autónomo de **nuevos conocimientos y técnicas**  
CE6, Saber diseñar, **evaluar, seleccionar** y fabricar materiales según sus aplicaciones  
CE7, Saber diseñar, desarrollar y **controlar** los procesos de producción y transformación de materiales.

### Bibliografía

- S.O. Kasap, "*Principles of Electronic Materials and Devices*", Third Edition, McGraw-Hill, 2006
- D.C. Look. "Electrical Characterization of GaAs Materials and Devices", Wiley, 1998.
- P Blood and J.W. Orton. "The electrical Characterization of Semiconductors: Majority Carriers". Academic Press, 1992.
- P Blood and J.W. Orton. "The electrical Characterization of Semiconductors: Measurement of Minority Carrier Properties". Academic Press, 1990.
- E.H. Nicollian and J.R. Brews. "*MOS Physics and Technology*". Wiley, 1982.
- Deborah D. L. Chung. "*Functional Materials: Electrical, Dielectric, Electromagnetic, Optical and Magnetic Applications*". Engineering Materials for Technological Needs, 2010.
- Safa Kasap, Peter Capper (Eds.) "*Springer Handbook of Electronic and Photonic Materials*". Springer, 2006.



## Grado en Ingeniería de Materiales

<b>Contenidos y distribución</b>		
LM: Lección magistral, RP: Resolución de problemas, LB: Laboratorio,, TI: Trabajo Individual, TG: Trabajo en Grupo, DB: Debate en Aula, VI: Visitas, EV: Evaluaciones, OT: Otro procedimiento		
<b>Ítem</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Código</b>
1	Introducción al laboratorio. Introducción teórica, preparación de muestras e instrumentación. Nociones de circuitos eléctricos. Interpretación de datos. (2h)	LM
2	Sesión práctica 1: Instrumentación básica. Medida de tensiones y corrientes. Voltímetros, amperímetros y osciloscopio. Fuentes de alimentación y generadores de señal. (3h)	LB
3	Introducción teórica a prácticas 2 a 4 (2h)	LM
4	Sesión práctica 2: Portadores mayoritarios en semiconductores I: Medida de resistividad por cuatro puntas (3h)	LB
5	Sesión práctica 3: Portadores mayoritarios en semiconductores II: Medida de efecto Hall (método de van der Pauw) (3h)	LB
6	Sesión práctica 4: Portadores mayoritarios en semiconductores III: Efecto termoeléctrico (3h)	LB
7	Análisis y discusión de datos prácticas 2 a 4 (1h) Introducción teórica práctica 5 a 7 (2h)	DB-EV LM
8	Sesión práctica 5: Caracterización de portadores minoritarios en semiconductores: extinción de fotocorriente y EBIC (3h)	LB
9	Sesión práctica 6: Materiales dieléctricos: Caracterización de dieléctricos. Permitividad y pérdidas dieléctricas. Materiales piezoeléctricos. (3h)	LB
10	Sesión práctica 7: Caracterización de materiales en dispositivos I: Características IV de uniones PN, barreras Schottky y células solares. (3h)	LB
11	Análisis y discusión de datos prácticas 5 a 7 (1h) Introducción teórica práctica 8 y 9 (3h)	DB-EV LM
12	Sesión práctica 8: Caracterización de materiales en dispositivos II: Características IV de transistores FET. (3h)	LB
13	Sesión práctica 9: Caracterización de materiales en dispositivos III: Curvas CV de estructuras MIS y uniones PN. (3h)	LB
14	Análisis y discusión de datos prácticas 8 y 9 y conclusiones (2h)	DB-EV
15	Examen de calificación final (2h)	EV