



# Grado en Ingeniería de Materiales

## Departamento (Escuela)

Departamento de Ciencia de Materiales (ETSI Caminos Canales y Puertos)

## Asignatura

Electricidad y Magnetismo

ECTS	Tipo	Curso / Semestre	Idioma	Código titulación	Código asignatura
6	Obligatoria	1 / 1	ES	04MI	45000104

Profesorado	Contacto email	Tutorías
Gustavo R. Plaza	gustavo.plaza@upm.es	Concertar con profesor en clase/por correo electrónico
Gonzalo Fuentes	gonzalo.fuentes@upm.es	Concertar con profesor en clase/por correo electrónico

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

## Criterio de evaluación

### Evaluación continua

- RP Entrega de problemas (42 entregas plataforma telemática Moodle) 10%
- Prueba parcial: PP (PP≥3) 25%
- Prueba final: PF (P2≥3) 55%
- Examen de prácticas: EP (EP≥3) 10%

Aprobado por curso si  $0.10*RP+0.25*PP+0.55*PF+0.10*EP \geq 5$  ó si  $PF \geq 5$

### Evaluación ordinaria

- Examen ordinario EO

Aprobado en evaluación ordinaria si  $0.10*RP+0.25*PP+0.55*EO+0.10*EP \geq 5$  ó si  $EO \geq 5$ .

### Evaluación extraordinaria

- Examen extraordinario EE

Aprobado en evaluación extraordinaria si  $EE \geq 5$ .

## Justificación y Objetivos

El objetivo de la asignatura es que los estudiantes adquieran un conocimiento básico y con capacidad predictiva de los fenómenos físicos producidos por la interacción electromagnética. En la asignatura se introducen las diferentes leyes y los modelos matemáticos que describen fenomenológicamente el electromagnetismo hasta las ecuaciones de Maxwell. La asignatura se completa con el estudio de los fundamentos de circuitos eléctricos y de ondas electromagnéticas. Resulta fundamental para los siguientes objetivos del título:

Obj 1. Conocer y comprender los fundamentos científicos del mundo de los materiales y sus interrelaciones entre la estructura, propiedades, procesado y aplicaciones.

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.

## Prerrequisitos

Sin prerrequisitos

## Conocimientos previos

Física y Matemáticas de Bachillerato

## Contenidos en coordinación con otras asignaturas

Estructura de Materiales I y II, Instrumentación, Propiedades de Materiales I y II.

## Competencias genéricas

CG2, CG3, CG4, CG11



## Grado en Ingeniería de Materiales

## Competencias Específicas

CE2

## Bibliografía

"Física Vol. II". R.A. Serway, J.W. Jewett. Thomson-Paraninfo (2003).  
 "Física Vol. II: Campos y ondas". M. Alonso, E.J. Finn. Addison-Wesley (1995).  
 "Física para la ciencia y la tecnología" Vol. I y II. P.A. Tipler. Reverté (1992).  
 "Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería". D.K. Cheng. Addison-Wesley (1997).

## Contenidos y distribución

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

Ítem	Contenidos	Código
1	Presentación Análisis vectorial: Vector, vector de posición. Coordenadas cartesianas. Suma y resta de vectores. Multiplicación de vectores, producto escalar, producto vectorial. Gradiente de un campo escalar. Integrales en dos y tres dimensiones.	LM (3h), RP (2h), TI
2	Electrostática: Ley de Coulomb. Carga eléctrica. Distribuciones de carga. Campo y potencial eléctricos. Teorema de Gauss. Determinación del campo y del potencial eléctrico. Fuerzas electrostáticas. Energía electrostática.	LM (3h), RP (2h), TI
3	Materiales conductores: Conductores eléctricos. Condición de equilibrio de un conductor. Campo y potencial de conductores y distribuciones de carga. Teorema de Gauss en presencia de conductores. Método de las cargas imagen. Condensadores. Capacidad y energía electrostática de un condensador. Asociación de condensadores.	LM (3h), RP (2h), LB (2.5h), TI
4	Materiales dieléctricos: Campo y potencial del dipolo eléctrico. Acción electrostática sobre el dipolo eléctrico. Polarización de la materia. Permitividad dieléctrica. Campo y potencial de dieléctricos y distribuciones de carga. Teorema de Gauss en presencia de dieléctricos. Condensadores con dieléctricos.	LM (3 h), RP (2h), TI
5	Circuitos de corriente continua: Corriente eléctrica. Ley de Ohm. Ley de Joule. Leyes de Kirchoff.	LM (3 h), RP (2h), LB (2.5h), TI
6	Magnetostática: Ley de Lorentz. Campo magnético. Movimiento de cargas en campos magnéticos uniformes. Ley de Biot-Savart. Ley de Ampere Determinación de campos magnéticos. Solenoides. Fuerzas magnéticas entre corrientes.	LM (3 h), RP (2h), LB (2.5h), TI
7	Materiales magnéticos: Campo del dipolo magnético. Acción magnetostática sobre el dipolo magnético. Magnetización de la materia. Permeabilidad magnética. Imanes. Campo magnético de corrientes y medios magnéticos Ley de Ampere en medios magnéticos. Solenoides con núcleo.	LM (3 h), RP (2h), TI, EV (2.5h)
8	Campos dependientes del tiempo: Fuerza electromotriz. Campos magnéticos dependientes del tiempo. Ley de Faraday. Alternadores. Autoinducción. Inducción mutua. Transformadores.	LM (3 h), RP (2h), TI
9	Ecuaciones de Maxwell: Recapitulación de leyes experimentales, leyes de Maxwell.	LM (3 h), RP (2h), TI
10	Circuitos de corriente alterna: Corriente alterna. Impedancia. Factor de potencia. Leyes de Kirchoff para circuitos de corriente alterna. Transformadores de corriente alterna.	LM (3 h), RP (2h), TI
11	Fenómenos ondulatorios: Ecuación de ondas y campo ondulatorio. Deducción de la ecuación de ondas electromagnéticas. Ondas planas. Ondas esféricas. Ondas armónicas. Fasores. Ondas armónicas planas. Ondas armónicas esféricas. Ondas estacionarias. Ondas estacionarias planas.	LM (3 h), RP (2h), TI
12	Propagación de ondas: Intensidad de las ondas. Efecto Doppler. Principio de Huyguens. Reflexión y refracción de ondas planas. Ley de Snell. Onda reflejada y onda refractada. Reflexión total. Breve introducción a la óptica geométrica.	LM (3 h), RP (2h), TI
13	Interferencia de ondas: Interferencia de ondas armónicas. Interferencia de fuentes coherentes. Interferencia en láminas delgadas.	LM (3 h), RP (2h), TI
14	Difracción de ondas: Difracción de Fraunhofer en una rendija y en una abertura circular. Poder resolvente de instrumentos ópticos. Redes de difracción.	LM (3 h), RP (2h), TI
15	Prueba de evaluación final	EV (2.5h)