

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA  
ELECTROMAGNETISMO

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
FORMACIÓN BÁSICA	FÍSICA	1º	2º	6	Básico
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mario Fernández Pantoja</li> <li>Luis Manuel Díaz Angulo</li> </ul>			Dpto. Electromagnetismo y Física de la Materia, 2ª planta, Facultad de Ciencias. Despachos nº 107 y 104. Correo electrónico: mario@ugr.es y lm@diazangulo.es		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Martes, miércoles, de 11.00 a 13.30 horas y jueves, de 11.30 a 12.30 horas (Profesor Fernández) y Lunes, Miércoles y Viernes de 12 a 14 horas (Profesor Díaz)		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Ingeniería Electrónica Industrial			Ingeniería Química, Ciencias Ambientales		
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b>					
Tener cursadas las asignaturas: a) Matemáticas I, b) Matemáticas II, c) Mecánica, Ondas y Termodinámica, y conocimientos adecuados sobre contenidos de Física propios del bachillerato con opción científico-técnica.					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
Electromagnetismo. Fundamentos físicos de los dispositivos constituyentes de los circuitos eléctricos y sus aplicaciones en ingeniería.					
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>					
<p>GENERALES:</p> <p>CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio</p>					



CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

#### TRANSVERSALES

T1 - Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional

T2 - Capacidad para innovar y generar nuevas ideas. Creatividad.

T3 - Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres

#### ESPECÍFICAS

B2 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas electromagnetismo, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CI13 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CI18 - Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.

CI14 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

CI110 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

##### Objetivos generales:

- Conocer las bases conceptuales del electromagnetismo.
- Conocer las características fundamentales de las magnitudes del electromagnetismo.
- Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas físicos relacionados con el electromagnetismo.
- Capacidad de interpretación de fenómenos electromagnéticos reales: aproximación y modelado, resolución e interpretación de resultados.
- Desarrollar las habilidades instrumentales y las competencias de tipo práctico, enfrentándose ahora a la complejidad de los sistemas electromagnéticos reales.

##### Objetivos específicos:

- Saber aplicar el álgebra vectorial, especialmente a campos de fuerzas centrales.
- Conocer los conceptos de potencial y energía potencial electrostática, la relación entre ambos y su aplicación a problemas físicos.
- Saber calcular el campo electrostático por integración directa y aplicando la ley Gauss.
- Saber calcular el campo magnetostático por integración directa y aplicando la ley de Ampère.
- Conocer las leyes fundamentales del campo electromagnético.
- Conocer las propiedades eléctricas y magnéticas de los medios materiales y las magnitudes relacionadas con ellas.
- Comprender el significado de las leyes de Maxwell y sus bases experimentales.
- Saber aplicar las leyes de los circuitos eléctricos de corriente continua y alterna a circuitos eléctricos en régimen estacionario.
- Comprender el funcionamiento del condensador como dispositivo almacenador de energía eléctrica.
- Comprender el proceso de conducción de carga eléctrica y de las leyes que la rigen.



## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Ley de Coulomb y el campo eléctrico. Carga eléctrica y materia. Aislantes y conductores. La ley de Coulomb. El campo eléctrico: cálculo y líneas de fuerza. Partícula cargada en un campo eléctrico uniforme.
- Tema 2. Ley de Gauss. El flujo. La ley de Gauss. Obtención de la ley de Gauss a partir de la de Coulomb. Aplicación de la ley de Gauss para obtener el campo eléctrico. Propiedades electrostáticas de un conductor (I).
- Tema 3. El potencial eléctrico. Energía potencial eléctrica. Potencial eléctrico. Diferencia de potencial. Relación entre campo eléctrico y potencial eléctrico. Superficies equipotenciales. Propiedades electrostáticas de un conductor (II).
- Tema 4. Capacidad, energía eléctrica y propiedades de los aislantes. Condensadores y capacidad. Condensadores en serie y en paralelo. Energía eléctrica y densidad de energía. Propiedades electrostáticas de los aislantes. Descripción atómica de las propiedades de los aislantes.
- Tema 5. Corriente y resistencia eléctricas. Flujo de carga. Resistencia eléctrica y ley de Ohm. Modelo de Drude para un metal. Conducción en semiconductores. Resistencias en serie y en paralelo. Amperímetros y voltímetros.
- Tema 6. Energía y corriente en circuitos de corriente continua. Fuerza electromotriz y resistencia interna de una batería. Energía eléctrica y potencia. Leyes de Kirchoff. Circuitos RC.
- Tema 7. El campo magnético. El campo magnético. Fuerza sobre un conductor con corriente. Momento de fuerza sobre una espira con corriente. Movimiento de cargas en campos electromagnéticos.
- Tema 8. Fuentes del campo magnético. La ley de Biot-Savart. La ley de Ampere: aplicaciones. Fuerzas entre corrientes. Flujo magnético y ley de Gauss para el campo magnético. Corrientes de desplazamiento y la ley de Ampere.
- Tema 9. La ley de Faraday. La ley de Faraday. Fuerza electromotriz inducida por movimiento. Generadores y alternadores. Campos eléctricos inducidos.
- Tema 10. Inducción magnética. Fuerza electromotriz autoinducida y autoinductancia. Circuitos RL. Transferencia de energía en circuitos RL. Inducción mutua. Transformadores.
- Tema 11. Campos magnéticos en la materia. Corrientes atómicas, dipolos magnéticos y magnetización. Diamagnetismo. Paramagnetismo. Ferromagnetismo. Intensidad magnética H. El campo magnético terrestre.
- Tema 12. Oscilaciones electromagnéticas y circuitos de corriente alterna. Oscilaciones LC. Circuito RLC en serie. Resistencia, condensador e inductancia conectada a una fuente de corriente alterna. Circuito RLC en serie conectado a una fuente de corriente alterna.
- Tema 13. Las ecuaciones de Maxwell y las ondas electromagnéticas. Ecuaciones de Maxwell. La ecuación de onda para campos eléctrico y magnético. Ondas electromagnéticas. Intensidad de una onda electromagnética. Presión de radiación. Emisión de ondas electromagnéticas. El espectro electromagnético.
- Tema 14. Electrones en sólidos. El modelo de electrones libres. Estadística de Fermi-Dirac. La conducción en el modelo de electrones libres. Bandas de energía electrónica. Semiconductores. La superconductividad.

### TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas de Laboratorio (5 sesiones de prácticas)

Práctica 1. Ley de Ohm. Circuitos de corriente continua.

Práctica 2. Circuitos de corriente alterna.

Práctica 3. Carga y descarga de un condensador.

Práctica 4. Inducción magnética.



Práctica 5. Permitividad eléctrica.  
Práctica 6. Magnetismo y transformadores.  
Práctica 7. Manejo de QUCS (Quasi universal circuit solver).

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Física para ciencias e ingeniería (vol. 2). Gettys, Keller y Skove. McGraw-Hill, 2005.
- Electricidad y magnetismo: estrategias para la resolución de problemas y aplicaciones. Serrano, García y Gutiérrez. Prentice Hall, 2001.
- Física (vol. II: electromagnetismo y materia). Feynman, Leighton, Sands. Pearson, 1998.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Física para ciencias e ingeniería (vol. II). Serway, Jewett. Ed. Thomson Paraninfo, 2003.
- Física para la ciencia y la tecnología (vol. II). Tipler, Mosca. Ed. Reverté, 2005.
- Física Universitaria (vol. 2). F.W. Sears, M. Zemansky, H. D. Young y R. A. Freedman. Ed. Pearson. Addison Wesley, 2009.
- La Física en problemas. F. González. Tebar-Flores, 1995.
- Problemas de Física. S. Burbano de Ercilla, E. Burbano de Ercilla y C. Gracia Muñoz. Ed. Tebar, 2004.

## ENLACES RECOMENDADOS

Curso interactivo de Física en Internet: [http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica\\_/](http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica_/)  
Applets Java para Física: <http://usuarios.multimania.es/pefecoenlaces.htm>  
Web de la facultad de Ciencias de la UGR (horarios): <http://fciencias.ugr.es/>  
Acceso identificado UGR (foro y material del curso): <http://www.ugr.es/pages/administracion>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- EXPOSICIONES EN CLASE POR PARTE DEL PROFESOR: 1) Lección magistral (se presentarán en el aula los conceptos teóricos fundamentales y se desarrollarán los contenidos propuestos, procurando transmitir estos contenidos motivando al alumnado a la reflexión y facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y tratando de formarle una mentalidad crítica), y 2) Clases de problemas (resolución de problemas o supuestos prácticos por parte del profesor, con el fin de ilustrar la aplicación de los contenidos teóricos y describir la metodología de trabajo práctico de la materia).
- PRÁCTICAS REALIZADAS BAJO SUPERVISIÓN DEL PROFESOR. Podrán ser individuales o en grupo de laboratorio (supuestos reales relacionados con la materia, principalmente en de tipo experimental aunque, en algunos casos, se podrá utilizar software de simulación a modo de laboratorio virtual).
- TUTORÍAS ACADÉMICAS. Podrán ser personalizadas o en grupo. En ellas el profesor podrá supervisar el desarrollo del trabajo no presencial, y reorientar a los alumnos en aquellos aspectos en los que detecte la necesidad o conveniencia, aconsejar sobre bibliografía, y realizar un seguimiento más individualizado, en su caso, del trabajo personal del alumno.
- EXÁMENES.



## PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales						Actividades no presenciales			
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Estudio y trabajo individual (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1	1	3							2		
Semana 2	2	2							4		
Semana 3	3/4	3							4		
Semana 4	4/5	3						0.5	4		
Semana 5	6	3	1						5		
Semana 6			1						5		
Semana 7									3		
Semana 8	7	2	1					0.5	5		
Semana 9	7/8	2	1+2						6		
Semana 10	8	2	1+2						6		
Semana 11	9	2	1+2						6		
Semana 12	9/10	2	1+2					0.5	6		
Semana 13	10	2	1+2						6		
Semana 14	11/12	3	1						5		
Semana 15	12	2	1						5		
Semana 16	13	2						0.5	4		
Semana 17	14	2							4		
Semana 18					2				4		
Semana 19						3			4		
<b>Total horas</b>		<b>35</b>	<b>20</b>		<b>2</b>	<b>3</b>		<b>2</b>	<b>88</b>		



#### **EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

- Exámenes escritos, parcial y final: Evaluación de los conocimientos y competencias adquiridas, tanto de los contenidos teóricos como de las habilidades para la resolución de problemas, de forma individualizada (80%).
- Evaluación de las prácticas, tanto del trabajo desarrollado durante las sesiones prácticas en presencia del profesor como de las memorias o informes de resultados entregados (20%).

