

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Electrodinámica y nano electrónica	Electrodinámica	4º	1	6	Optativa
<b>PROFESOR</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rafael Gómez Martín</li> </ul>			Dpto. Electromagnetismo y Física de la Materia, 2ª planta de Físicas, Facultad de Ciencias. Despacho nº Correo electrónico: rgomez@ugr.es		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			<b>Martes, Miércoles y Jueves de 11:00 a 13:00</b>		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Físicas					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Se recomienda haber cursado los módulos completos de Fundamentos de Física, Métodos Matemáticos y asignatura de Electromagnetismo					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas. Radiación de cargas en movimiento. Desarrollos multipolares. Antenas					
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>					
Transversales CT1 Capacidad de análisis y síntesis. CT2 Capacidad de organización y planificación. CT3 Comunicación oral y/o escrita. CT4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio CT6 Resolución de problemas.					



CT7 Trabajo en equipo.  
CT8 Razonamiento crítico.  
CT9 Aprendizaje autónomo.  
CT10 Creatividad.

Específicas

CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.  
CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.  
CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.  
CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.  
CE9: Aplicar los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.

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

- 1.- Partiendo de las ecuaciones de Maxwell se calculan los campos electromagnéticos generados por fuentes arbitrariamente variables con el tiempo. Se hace especial hincapié en el concepto de campo de radiación como soporte de la generación de ondas electromagnéticas.
- 2.- Como ejemplo de sistemas radiantes a nivel macroscópico, se hará al desarrollo multipolar de la radiación y una introducción a la teoría de antenas
- 3.- A nivel microscópico se obtendrán los campos creados por una partícula en movimiento arbitrario con especial enfoque al campo creado por partículas aceleradas.

**TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

TEMARIO TEÓRICO:

**Tema 1.** Fundamentos del campo electromagnético: Ecuaciones de Maxwell. Ecuaciones constitutivas. Tipos de medios

**Tema 2:** Teoremas fundamentales: Teorema del vector de Poynting. Momento del campo electromagnético. Tensor electromagnético.

**Tema 3.** Campos creados por una distribución arbitraria de fuentes: Transformaciones de contraste. Ecuación de ondas para los potenciales y los campos. Potenciales retardados. Expresiones de los campos. Dipolo hertziano. Desarrollo multipolar.

**Tema 4.** Ondas electromagnéticas : Propagación en medios con pérdidas. Velocidad de grupo. Polarización. Incidencia normal

**Tema 5.** Guías de onda: Propiedades generales. Guías con paredes conductoras. Guía rectangular.

**Tema 6.** Introducción a teoría de antenas: Antena lineal. Parámetros de antenas.



**Tema 7.** Radiación de cargas en movimiento. Potenciales de Lienard Wiechert.. Campos creados por una carga puntual en movimiento arbitrario ampos. Potencia radiada.. Partículas cargadas en el seno de un campo electromagnético.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:**

R. Gómez Martín.: Propagación y radiación de ondas electromagnéticas, Publicaciones de la Universidad de Granada, 1985.

B. García Olmedo, Electromagnetismo, Publicaciones de la Universidad de Granada, 2006.

M. A. Heald and J. B. Marion, Classical Electromagnetic Radiation, Saunders College publishing, 1995

D. J. Griffiths, Introduction to Electrodynamics, Prentice Hall, 1999.

## **ENLACES RECOMENDADOS**

<http://maxwell.ugr.es>

## **METODOLOGÍA DOCENTE**

La asignatura contempla una duración de 150 horas (6 ECTS) de las cuales 60 son presenciales y 90 no presenciales. La actividad presencial se ha dividido en:

- Clases teórico-expositivas (duración 46 horas presenciales): Presentación en el aula de los conceptos teóricos fundamentales. Desarrollo de los contenidos de mayor dificultad e importancia conceptual
- Clases de problemas (duración 10 horas presenciales): Resolución de ejercicios y problemas que ayuden a clarificar los conceptos, leyes físicas y técnicas expuestas en las clases de contenido más teórico.
- Evaluación (4horas): Un examen final de los contenidos teóricos y problemas de 4 horas junto con la evaluación continuada mediante interacción del alumno-profesor en las horas de clase.

La actividad no presencial consta de estudio de teoría y problemas.



	Temas del temario	Actividades presenciales			Actividades no presenciales	
		Sesiones teoría/problemas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exámenes (horas)	Tutorías individuales (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)
<b>Semana 1</b>	1	4/0	0		A criterio del alumno hasta cubrir las 90 horas/cuatrimstre no presenciales del plan de estudios.	
<b>Semana 2</b>	1,2	4/0	0			
<b>Semana 3</b>	2	4/0				
<b>Semana 4</b>	2,3	4/0	0			
<b>Semana 5</b>	3	4/0	0			
<b>Semana 6</b>	3	2/2	0			
<b>Semana 7</b>	4	2/2	0			
<b>Semana 8</b>	4	4/0	0			
<b>Semana 9</b>	5	2/2	0			
<b>Semana 10</b>	5	2/2	0			
<b>Semana 11</b>	6	4/0	0			
<b>Semana 12</b>	6	2/2	0			
<b>Semana 13</b>	7	4/0	0			
<b>Semana 14</b>	7	4/0	0			
<b>Semana 15</b>	Exámenes			4 (Teoría/problemas)		
<b>Total horas</b>		46/10	0	4		









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

Los estudiante realizarán un examen sobre los contenidos teóricos y problemas de la asignatura

Aparte de este examen se evaluará la participación del alumno a lo largo del curso en la interacción profesor alumno durante las clases presenciales.

Para los estudiantes que se acojan a la evaluación única final, esta modalidad de evaluación estará formada por todas aquellas pruebas que el profesor estime oportunas, de forma que se pueda acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias generales y específicas descritas en el apartado correspondiente de esta Guía Docente.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

El Departamento de Electromagnetismo y Física de la Materia aprobó en sesión de consejo de Departamento de fecha \_\_\_\_\_ la presente guía docente. Para que conste a los efectos oportunos,

Fecha, firma y sello

Fdo.: Director/a o Secretario/a

