

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	ELECTROMAGNETISMO DE ALTA FRECUENCIA		
<b>Materia</b>	ELECTROMAGNETISMO		
<b>Módulo</b>			
<b>Titulación</b>	GRADO EN FÍSICA		
		<b>Código</b>	45780
<b>Periodo de impartición</b>	2º CUATRIMESTRE	<b>Tipo/Carácter</b>	OPTATIVA
<b>Nivel/Ciclo</b>	GRADO	<b>Curso</b>	4º
<b>Créditos ECTS</b>	6 ECTS		
<b>Lengua en que se imparte</b>	ESPAÑOL		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	ANA CRISTINA LÓPEZ CABECEIRA ISMAEL BARBA GARCÍA ANA MARÍA GRANDE SAEZ		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	A.C. LÓPEZ: 983 423 894, <a href="mailto:anac.lopez@uva.es">anac.lopez@uva.es</a> I. BARBA: 983 423 223, <a href="mailto:ismael.barba@uva.es">ismael.barba@uva.es</a> A.M. GRANDE: 983 184 770 , <a href="mailto:anamaria.grande@uva.es">anamaria.grande@uva.es</a>		
<b>Departamento</b>	Electricidad y Electrónica		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

En las asignaturas *Fundamentos de campos y Ondas* de 1er curso y *Electromagnetismo* de 3er curso del Grado en Física se han estudiado de forma fenomenológica y descriptiva los campos electromagnéticos estáticos y de baja frecuencia (ELF). Se amplía ahora el estudio al rango de alta frecuencia (HF).

El uso más importante de la radiación electromagnética en los sistemas de Telecomunicaciones es tanto la transmisión de señales (información) como el suministro de potencia (energía asociada). Entre los problemas de emisión, transmisión y recepción, la asignatura se centra en la transmisión guiada y efectiva de las ondas electromagnéticas.

En este entorno resulta imprescindible el conocimiento de los principios físicos en los que se basan los sistemas de alta frecuencia, principios cuya aplicación práctica da lugar a las líneas de transmisión, así como los modelos matemáticos que los describen, y el método de análisis y el lenguaje científico-técnico específicos.

### 1.2 Relación con otras materias

*Fundamentos de Campos y Ondas*, 1er curso

*Electromagnetismo*, 3er curso

*Técnicas Experimentales en Física IV*, 4º curso

*Electrodinámica Clásica*, 4º curso

### 1.3 Prerrequisitos

Conocimientos de Electromagnetismo y, en particular, de la propagación de las ondas electromagnéticas, aunque la asignatura comienza con una revisión de este tema.

Conocimientos de instrumentación básica de laboratorio.



## 2. Competencias

### 2.1 Generales

Código	Descripción
T1	Capacidad de análisis y de síntesis.
T2	Capacidad de organización y planificación.
T3	Capacidad de comunicación oral y escrita.
T4	Capacidad de resolución de problemas.
T5	Capacidad de trabajar en equipo.
T7	Capacidad de trabajo y aprendizaje autónomo.
T8	Capacidad de adaptación a nuevas situaciones.
T9	Creatividad

### 2.2 Específicas

Código	Descripción
E3	Ser capaz de comparar nuevos datos experimentales con modelos disponibles para revisar su validez y sugerir cambios con el objeto de mejorar la concordancia de los modelos con los datos.
E4	Ser capaz de iniciarse en nuevos campos a través de estudios independientes.
E5	Ser capaz de evaluar claramente los órdenes de magnitud, de desarrollar una clara percepción de las situaciones que son físicamente diferentes, pero que muestran analogías y, por lo tanto, permiten el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas. Discernir cuáles son los actores principales a la hora de explicar un determinado fenómeno físico.
E6	Ser capaz de realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir un problema hasta un nivel manejable, fundamental de todo estudio científico.
E8	Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía en Física y otra bibliografía técnica, así como cualquier fuente de información relevante para trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos.
E10	Ser capaz de mantenerse informado de los nuevos desarrollos.
E11	Adquirir familiaridad con las fronteras de la investigación.
E12	Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, de su estructura lógica y matemática y su soporte experimental.
E13	Ser capaz de integrar los conocimientos recibidos de las diferentes áreas de la Física para la resolución de un problema.
E14	Haberse familiarizado con los modelos experimentales más importantes, y ser capaz de realizar experimentos de forma independiente, así como describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales.
E15	Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados.



### 3. Objetivos

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Conocer los conceptos básicos relacionados con la propagación de ondas electromagnéticas en sistemas con dimensiones del orden de las longitudes de onda propagadas.
- Conocer los modelos que describen estos fenómenos, manejando el método y lenguaje científico-técnicos.
- Conocer las características de propagación en líneas de transmisión multiconductoras.
- Conocer las características de propagación en guías de onda y su descripción en términos de modos.
- Conocer y utilizar la instrumentación y las técnicas de medida básicas en sistemas de alta frecuencia.

### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

#### INTRODUCCIÓN: Revisión de la Teoría del electromagnetismo.

Ecuaciones de Maxwell. Condiciones de contorno. Relaciones constitutivas de la materia: DT (estática) y DF (dinámica). Ecuación de ondas: características de las ondas planas. Notación compleja. Pérdidas. Potencia: Vector de Poynting. Reflexión y refracción sobre una superficie plana. Ondas superficiales. Ángulo crítico.

#### TEMA 1: Líneas de Transmisión.

Circuitos de parámetros distribuidos. Análisis de LT: ecuaciones del telegrafista. Líneas sin pérdidas. Carta de Smith: adaptación. Analogía LT-ondas planas. Líneas con pérdidas.

#### TEMA 2: Guías de ondas.

Teoría general de Guías de onda. Guías rectangular, cilíndrica y coaxial. Líneas tira y microtira. Guías dieléctricas. Resonadores. Cavidades rectangulares y cilíndricas.

#### Bibliografía:

- D. K. Cheng, "Fundamentos de Electromagnetismo para Ingeniería", Addison-Wesley Longman Mexico, 1998.
- D. M. Pozar, "Microwave Engineering", 3º ed, Wiley, 2005.
- W. H. Hayt Jr. And J. A. Buck, "Engineering Electromagnetics", McGraw-Hill International Edition, 2006.
- S. V. Marshall and G. G. Skitek, "Electromagnetic concepts and applications", Prentice-Hall International Editions, 1990.
- C. R. Paul, S. A. Nasar and K. V. Whites, "Introduction to electromagnetics fields", McGraw-Hill, 1997.

### 5. Métodos docentes y principios metodológicos

Clase magistral participativa con exposición teórica y resolución colaborativa de problemas.  
Sesiones de laboratorio.

**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES	ECTS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	ECTS
Clases de teoría en aula	1,60	Estudio autónomo y resolución de problemas	1,28
Clases de problemas en aula	0,32	Preparación y redacción de trabajos y ejercicios	1,00
Trabajo en laboratorio	1,00	Redacción de informes de laboratorio	0,36
Tutorías, seminarios y presentación de trabajos	0,32	Búsquedas bibliográficas	0,12
<b>Total presencial</b>	<b>3,24</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>2,76</b>

**7. Sistema y características de la evaluación**

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL
Examen final escrito de Problemas	65%
Informe de Laboratorio y evaluación continua del mismo	35%

**CRITERIOS DE CALIFICACIÓN****• Convocatoria ordinaria/extraordinaria:**

La nota final se obtiene, en ambas convocatorias, como una combinación ponderada de la evaluación continua en el laboratorio, el informe de prácticas y la prueba final escrita. La realización de todas las prácticas de laboratorio es requisito imprescindible para poder superar la asignatura.