

**Resumen****DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA**

El diseño de dispositivos y componentes de radiofrecuencia requieren un conocimiento avanzado de la formulación y métodos de análisis.

La asignatura es necesaria para dominar los métodos modales de análisis electromagnético, para la resolución de problemas abiertos (antenas, difracción) y cerrados (guías, dispositivos).

Se presentan los métodos analíticos que permiten conocer la solución modal de la ecuación de ondas en coordenadas planas, cilíndricas y esféricas.

Asimismo se presentan métodos más avanzados, como la función de Green, las transformaciones espectrales y una introducción a los métodos numéricos más habituales en Electromagnetismo.

OBJETIVOS, COMPETENCIAS Y DESTREZAS**CONOCIMIENTOS RECOMENDADOS****Previos****Titulación**

MÁSTER UNIVERSITARIO EN
TECNOLOGÍAS, SISTEMAS Y
REDES DE
COMUNICACIONES

Asignatura

(31054) MICROONDAS
(31052) ANTENAS

SELECCIÓN Y ESTRUCTURACIÓN LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

1. Fundamentos de Teoría Electromagnética
 1. Las ecuaciones de Maxwell
 2. Las ecuaciones del electromagnetismo
 3. La ecuación de onda y sus soluciones
2. Ondas planas
 1. Solución de la ecuación de onda en coordenadas cartesianas
 2. Espectro angular de ondas planas
 3. Expresiones vectoriales de los campos
 4. Aplicación: Holografía de microondas
3. Ondas cilíndricas
 1. Solución de la ecuación de onda en coordenadas cilíndricas
 2. Modos cilíndricos
 3. Expresiones vectoriales de los campos
 4. Aplicación: Difracción de cilindros
4. Ondas esféricas
 1. Solución de la ecuación de onda en coordenadas esféricas
 2. Modos esféricos
 3. Expresiones vectoriales de los campos
 4. Aplicación: Multipolos y ondas esféricas
5. Transformaciones de ondas y aplicaciones
 1. Expresiones espectrales de los campos
 2. Transformaciones de ondas
 3. Síntesis de ondas
6. Funciones de Green
 1. Funciones de Green unidimensionales
 2. Identidades de Green



SELECCIÓN Y ESTRUCTACIÓN LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

3. Aplicaciones a problemas reales
4. Funciones de Green multidimensionales
7. Introducción al método de los momentos
 1. Discretización de una ecuación integral
 2. Método de colocación
 3. Resolución del sistema de ecuaciones
 4. Distribución de corriente por un dipolo
8. Introducción al método de los elementos finitos
 1. Introducción
 2. Formulación del método de los elementos finitos
 3. Condiciones de contorno
 4. Evaluación de las integrales
 5. Condiciones de radiación locales (Bayliss-Turkel)
9. Otros métodos numéricos de baja frecuencia
 1. Método de los circuitos planares
 2. Método de la resonancia transversal
10. Métodos de alta frecuencia
 1. Introducción
 2. Óptica geométrica
 3. Reflexión en superficies
 4. Óptica física
 5. Teoría Geométrica de la Difracción (GTD)
 6. Teoría Uniforme de la Difracción (UTD)

DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

<u>Unidad didáctica</u>	<u>Trab.</u> <u>Presencial</u>	<u>Trab.no</u> <u>Presencial</u>
Fundamentos de Teoría Electromagnética	2,00	3,00
Ondas planas	4,00	8,00
Ondas cilíndricas	4,00	8,00
Ondas esféricas	2,00	3,00
Transformaciones de ondas y aplicaciones	2,00	3,00
Funciones de Green	2,00	3,00
Introducción al método de los momentos	2,00	3,00
Introducción al método de los elementos finitos	2,00	3,00
Otros métodos numéricos de baja frecuencia	4,00	6,00
Métodos de alta frecuencia	2,00	3,00
Total:	26,00	43,00

METODOLOGIA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Autónomas

<u>Nombre</u>	<u>Descripción</u>	<u>Horas</u>
Trabajos teóricos	Preparación de seminarios, lecturas, investigaciones, trabajos, memorias, etc. para exponer o entregar en las clases teóricas. No computa el tiempo de exposición o debate en clase, sino sólo el tiempo total de preparación de trabajos (y también de ensayos, resúmenes de lecturas, seminarios, conferencias, análisis, etc.).	20
Trabajos prácticos	Preparación de actividades para exponer o entregar en las clases prácticas.	10
Estudio teórico	Estudio de contenidos relacionados con las "clases teóricas": Incluye cualquier actividad de estudio que no se haya computado en el apartado anterior (estudiar exámenes, trabajo en biblioteca, lecturas complementarias, hacer problemas y ejercicios, etc.).	13

**METODOLOGIA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE****Autónomas**

<u>Nombre</u>	<u>Descripción</u>	<u>Horas</u>
Total:		43,00

Presenciales

<u>Nombre</u>	<u>Descripción</u>	<u>Horas</u>
Laboratorio	Actividades desarrolladas en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorio, aulas informáticas).	4
Clase magistral	Exposición de contenidos mediante presentación o explicación por parte de un profesor (posiblemente incluyendo demostraciones).	22
Total:		26,00

EVALUACIÓN

<u>Nombre</u>	<u>Descripción</u>
Trabajo académico	Desarrollo de un proyecto que puede ir desde trabajos breves y sencillos hasta trabajos amplios y complejos propios de últimos cursos y de tesis doctorales.

EVALUACIÓN CONTINUA MEDIANTE TRABAJOS.

La asignatura tendrá evaluación continua, no habiendo prueba final.

Los trabajos consistirán en realizar análisis electromagnéticos, mediante métodos analíticos y numéricos, escribir artículos breves sobre el trabajo realizado, en un formato establecido, similar al utilizado en los Congresos, con un máximo de 4 hojas por trabajo.

Se ofertará un mínimo de 6 trabajos. La valoración de cada trabajo podrá variar entre 0 y 2 puntos. Para superar la asignatura será necesario superar un mínimo de 5 puntos acumulados en los distintos trabajos ofertados en la asignatura. Se deberán presentar al menos 2 trabajos de métodos modales y 2 trabajos de métodos numéricos. Los trabajos tendrán una fecha límite, y no será posible presentarlos fuera de plazo.

En el caso de no obtener el mínimo necesario, se podrán presentar trabajos adicionales para superar la asignatura en una segunda convocatoria en Junio.

RECURSOS

apuntes
copia de las transparencias
hojas técnicas, catálogos comerciales
materiales multimedia
pizarra
software informático(especificar en observaciones)
transparencias

Se utilizará el software FEKO <http://www.feko.info/>

BIBLIOGRAFÍA

Field computation by moment methods	Harrington, Roger F.
Time-harmonic electromagnetic fields	Harrington, Roger F.
Advanced engineering electromagnetics	Balanis, Constantine A.
Antenas	Cardama Aznar, Angel; Jofre Roca, Lluís; Rius Casals, Juan Manuel; Blanch Boris, Sebastián; Romeu Robert, Jordi; Ferrando Bataller, Miguel
Computational electrodynamics : the finite-difference time-domain method	Taflove, Allen
Computational methods for electromagnetics	Peterson, Andrew F.



Asignatura

(30735) ELECTROMAGNETISMO AVANZADO APLICADO A
LAS COMUNICACIONES

E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

Créditos 3

BIBLIOGRAFÍA

The finite difference time domain method for electromagnetics	Kunz, Karl S.
Numerical techniques for microwave and millimeter-wave passive structures	Itoh, Tatsuo
Numerical techniques in electromagnetics	Sadiku, Matthew N.O.
Computational electromagnetics for RF and microwave engineering	Davidson, David B.