

Guía docente de la asignatura

**Transmisión de Ondas (2211122)**

Fecha de aprobación: 14/06/2022

<b>Grado</b>	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación	<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura				
<b>Módulo</b>	Materias Comunes	<b>Materia</b>	Comunicaciones Analógicas y Digitales				
<b>Curso</b>	2º	<b>Semestre</b>	1º	<b>Créditos</b>	9	<b>Tipo</b>	Obligatoria

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

Tener cursadas las asignaturas: Fundamentos Físicos de la Ingeniería, Análisis Matemático, Álgebra lineal y Geometría, Cálculo Numérico y Ecuaciones Diferenciales, Análisis de Circuitos, Fundamentos de Informática. Tener conocimientos adecuados sobre: Comprensión de textos en inglés científico, Fundamentos de programación.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)**

Ecuaciones de Maxwell, Propagación de ondas electromagnéticas, Introducción a radiación y antenas. Fundamentos de acústica.

**COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA****COMPETENCIAS GENERALES**

- CG01 - Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.
- CG02 - Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
- CG03 - Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.
- CG08 - Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.



## COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.
- CT02 - Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información.
- CT03 - Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito académico y profesional con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.
- CT04 - Capacidad para la resolución de problemas.
- CT05 - Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista.
- CT06 - Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.
- CT07 - Capacidad de comunicación en lengua extranjera, particularmente en inglés.
- CT08 - Capacidad de trabajo en equipo.
- CT09 - Capacidad para el aprendizaje autónomo así como iniciativa y espíritu emprendedor.
- CT10 - Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.
- CT11 - Capacidad para adaptarse a las tecnologías y a los futuros entornos actualizando las competencias profesionales.
- CT12 - Capacidad para innovar y generar nuevas ideas.
- CT13 - Sensibilidad hacia temas medioambientales.
- CT14 - Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.
- CT15 - Capacidad para proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El alumno comprenderá:

- Las fuentes del campo electromagnético en el vacío y en medios materiales
- La ecuación de ondas y sus soluciones
- Propagación de ondas planas en el vacío y en medios materiales (con y sin pérdidas)
- Incidencia normal y oblicua de una onda plana sobre la superficie de separación de 2 medios materiales
- Propagación de ondas electromagnéticas en medios confinados: Líneas de transmisión y guías de onda
- Sistemas radiantes elementales: dipolo eléctrico, dipolo magnético
- Transmisión de ondas acústicas y medidas de potencia

El alumno será capaz de:

- Medir y caracterizar ondas electromagnéticas (microondas) propagándose en el aire e incidiendo sobre distintos medios materiales
- Manejar líneas de transmisión (cables coaxiales) para la propagación en régimen transitorio y estacionario
- Hacer medidas básicas en guías de onda



- Manejar la instrumentación básica de medida en acústica (sonómetros y analizadores)

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

#### 1. Propagación en Líneas de Transmisión

- Transitorios en líneas de transmisión
- Líneas en el dominio de la frecuencia
- Aplicaciones
- Carta de Smith

#### 2. Ecuaciones de Maxwell

- Introducción
- Corriente de desplazamiento
- Fuentes del Campo Electromagnético: Ecuaciones de Maxwell

#### 3. Propagación de Ondas Electromagnéticas Planas

- Espectro electromagnético
- Ondas planas en medios ilimitados
- Polarización
- Reflexión y transmisión: incidencia normal y oblicua
- Incidencia normal sobre medios multicapa

#### 4. Propagación en Guías de Onda

- Concepto de guía de ondas
- Ondas TEM, TE y TM
- Guías de onda rectangulares
- Cavidades

#### 5. Radiación Electromagnética y Antenas

- Potenciales retardados
- Radiación dipolar eléctrica
- Radiación dipolar magnética
- Antenas lineales
- Parámetros básicos de antenas
- Sistemas de enlace y radar

#### 6. Fundamentos de Acústica

- Ondas Sonoras
- Potencia, intensidad y presión
- Medidas de niveles de potencia, intensidad y presión
- Superposición de fuentes sonoras

### PRÁCTICO



1. Líneas de transmisión en régimen transitorio
2. Líneas de transmisión en régimen estacionario
3. Interferencias, polarización, reflexión y transmisión de microondas
4. Medidas fundamentales en guías de onda
5. Propagación en guías de onda
6. Campo de radiación de una antena directiva
7. Medidas básicas en Acústica: Sonómetro y analizador de espectros

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- "Transmisión de Ondas", 2ª Edición, A. Salinas, Fleming 2022.
- "Elements of Electromagnetics", Matthew N.O. Sadiku, Oxford University Press, 2011.
- "Engineering Electromagnetics", Nathan Ida, Springer, 2015.
- "Fundamentos de Electromagnetismo para Ingeniería", David, K. Cheng, Addison Wesley, 1998.
- "Temas de Acústica", A. Durá Doménech, Servicio de Publicaciones Universidad de Alicante, 2000.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- "Engineering Electromagnetics", William H. Hayt and John A. Back, McGraw-Hill, 2012.
- "Fields and Waves in Communication Electronics", Simon Ramo et al., John Wiley&Sons Inc., 1994.
- "Fundamentos de Acústica", Lawrence E. Kinsler et al., Limusa, 2008.

## ENLACES RECOMENDADOS

- [Institute of Electrical and Electronic Engineering](#)
- [IEEE Spectrum](#)
- [IEEE Antennas and Propagation Society](#)
- [IEEE Journal of Microwaves](#)
- [IEEE Woman in Engineering](#)
- [Proyecto Jupyter](#)
- [Python](#)
- [Tutorial sobre los Notebooks de Jupyter](#)
- [Sociedad Acústica Española](#)
- [Grupo de investigación Electrodinámica de Fenómenos Transitorios](#)
- [Página de Alfonso Salinas](#)

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral
- MD02 - Actividades prácticas
- MD03 - Seminarios
- MD04 - Actividades no presenciales
- MD05 - Tutorías académicas



## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

Para la evaluación, la asignatura se compone de los 3 bloques siguientes con sus respectivos porcentajes de peso:

- Bloque 1 (60 %): Teoría y Problemas de Transmisión de Ondas
  - Tema 1: 30 %
  - Temas 2 y 3: 25 %
  - Tema 4: 15 %
  - Tema 5: 20 %
  - Tema 6: 10 %
- Bloque 2 (30 %): Entrega y exposición de informes de prácticas
- Bloque 3 (10 %): Participación activa en las clases y trabajos transversales.

Los requisitos exigidos son:

1. Asistencia obligatoria a las pruebas de evaluación
2. Asistencia obligatoria al 80% de las sesiones prácticas
3. Tener un mínimo de 5 en cada uno de los bloques para aprobar la asignatura, excepto en el bloque 1, en el que hay que tener un mínimo de 5 en cada grupo de temas.

Las pruebas de evaluación son:

1. Dos pruebas de clase de los temas y/o entrega de problemas resueltos.
2. Entrega y exposición de los informes de prácticas.
3. Examen final con la parte no evaluada o no superada.

Después de cada prueba de evaluación habrá, a indicación del profesor, un debate individual sobre el contenido de la prueba que será determinante en la calificación de la misma.

En las pruebas de clase y en el examen final:

- Se permite el uso de calculadora y formulario.
- Se debe contestar a todas las preguntas.
- Se dará importancia a los comentarios y razonamientos utilizados en la resolución de los problemas.

Se plantearán problemas de transmisión de ondas similares, en nivel y grado de dificultad, a los que aparecen en la bibliografía y en las sesiones prácticas de laboratorio.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

La evaluación extraordinaria se efectúa mediante Examen final en el que:

- Se permite el uso de calculadora y formulario.
- Se debe contestar a todas las preguntas.
- Se dará importancia a los comentarios y razonamientos utilizados en la resolución de los problemas.
- Se plantearán problemas de transmisión de ondas similares, en nivel y grado de dificultad, a los que aparecen en la bibliografía y en las sesiones prácticas de laboratorio.



Después del examen habrá un debate individual, a indicación del profesor, sobre el contenido de la prueba que será determinante en la calificación de la misma.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

La evaluación única final se efectúa mediante Examen final (diferente al de evaluación continua) en el que:

- Se permite el uso de calculadora y formulario.
- Se debe contestar a todas las preguntas.
- Se dará importancia a los comentarios y razonamientos utilizados en la resolución de los problemas.
- Se plantearán problemas de transmisión de ondas similares, en nivel y grado de dificultad, a los que aparecen en la bibliografía y en las sesiones prácticas de laboratorio.

Después del examen habrá un debate individual con el profesor sobre el contenido de la prueba que será determinante en la calificación de la misma.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

No se permite el uso del teléfono móvil en las clases.

