



Guía docente

230090 - ONELE - Ondas Electromagnéticas

Última modificación: 24/03/2026

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona

Unidad que imparte: 739 - TSC - Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2015). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2026

Créditos ECTS: 6.0

Idiomas: Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: DAVID ARTIGAS GARCIA

Otros: Primer quadrimestre:
DAVID ARTIGAS GARCIA - 12, 13
FRANCISCO JAVIER FABREGAS CANOVAS - 11
JORGE GARCIA MATEOS - 11, 12, 13, 14
ALEXANDER HELDRING - 14

CAPACIDADES PREVIAS

Capacidad de manipulación matemática de alto nivel.

Capacidad de visualización geométrica.

Capacidad para comprender conceptos abstractos.

Familiaridad en los siguientes temas: Campos Vectoriales, Análisis Vectorial, Integrales de superficie y volumen, Trigonometría, Números Complejos.

REQUISITOS

ELECTROMAGNETISMO - Precorrequisito

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Genéricas:

12 CPE N2. CAPACIDAD PARA IDENTIFICAR, FORMULAR Y RESOLVER PROBLEMAS DE INGENIERÍA. Plantear y resolver problemas de ingeniería en el ámbito TIC. Desarrollar un método de análisis y solución de problemas sistemático, crítico y creativo.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Se darán los temas principalmente en el formato de clase magistral, con ayuda en ocasiones de material multimedia.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Se pretende que los estudiantes adquieran una base sólida, tanto visual como matemática, de los fenómenos asociados a la propagación de ondas electromagnéticas en el espacio libre, de la reflexión y transmisión en superficies de separación de diferentes medios y de su encaminamiento a través de guías de onda, fibras ópticas y líneas de transmisión.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	13,0	8.67
Horas grupo grande	52,0	34.67
Horas aprendizaje autónomo	85,0	56.67

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

1. Ondas electromagnéticas en el vacío.

Descripción:

- 1.1 Ecuación de onda, con variación temporal y en RSP.
- 1.2 Naturaleza y tipos de las ondas electromagnéticas. Ondas planas uniformes y ondas esféricas en el vacío.
- 1.3 Ondas planas. Frentes de onda. Potencia transportada por la onda. Longitud de onda. Velocidad de fase y de grupo.
- 1.4 Ondas planas en medios con pérdidas

Actividades vinculadas:

Práctica 1

Dedicación: 8h

Grupo grande/Teoría: 8h

2. Polarización de ondas planas.

Descripción:

- 2.1 Elipse de polarización. Tipos de polarización y sus propiedades.
- 2.2 Dispositivos para el control de la polarización: polarizadores, láminas de retardo.

Actividades vinculadas:

Práctica 2

Dedicación: 7h

Grupo grande/Teoría: 7h

3. Incidencia de ondas planas sobre la superficie de separación de dos medios.

Descripción:

- 3.1 Incidencia sobre dieléctrico. Casos de polarización paralela y perpendicular (ondas p y ondas s). Coeficientes de reflexión y transmisión. Fórmulas de Fresnel. Ángulo de Brewster. Ángulo crítico y reflexión total. Aplicaciones.
- 3.2 Incidencia sobre conductor perfecto.
- 3.3 Incidencia normal. Ondas estacionarias. Multicapas. Coeficiente de reflexión generalizado. Impedancia de onda.

Actividades vinculadas:

Prácticas 3 y 4

Dedicación: 11h

Grupo grande/Teoría: 11h

4. Guías de onda. Características y tipos. Guías y líneas de transmisión.

Descripción:

- 4.1 Ondas en una cable coaxial
- 4.2 Guía de onda plana de paredes conductoras: caso bidimensional. Modos de propagación. Modos TE y TM. Modo fundamental de la guía. Frecuencias de corte. Curvas de dispersión.
- 4.3 Guías rectangulares.
- 4.4 Resonadores
- 4.5 Guías dieléctricas planas.

Actividades vinculadas:

Práctica P5

Dedicación: 12h

Grupo grande/Teoría: 12h

5. Radiación de antenas elementales.

Descripción:

- 5.1 Ecuación de onda con fuentes. Potencial eléctrico y potencial vector magnético. Potenciales retardados.
- 5.2 Dipolo eléctrico y dipolo magnético. Parámetros característicos de una antena.
- 5.3 Agrupación de dipolos.

Dedicación: 10h

Grupo grande/Teoría: 10h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el [Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC](#).

Examen Parcial: 30% (no es reevaluable)

Memorias de prácticas y laboratorio: 10% (no es reevaluable)

Examen Final: 60%

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Dios, F. [et. al]. Campos electromagnéticos [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 1998 [Consulta: 09/07/2015]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36160>. ISBN 8483012499.
- Cheng, D.K. Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería. Wilmington: Addison-Wesley iberoamericana, 1997. ISBN 9684443277.
- Reitz, J.R.; Milford, F.J.; Christy, R.W. Fundamentos de la teoría electromagnética. 4a ed. Wilmington: Addison-Wesley iberoamericana, 1996. ISBN 020162592X.