

Guía docente

230013 - RP - Radiación y Propagación

Última modificación: 09/05/2025

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: 2025 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: IGNASI CORBELLÀ SANAHUJA

Otros: Primer quadrimestre:
ALBERTO ALONSO GONZÁLEZ - 12, 13, 14
IGNASI CORBELLÀ SANAHUJA - 11, 41, 42, 43
FRANCISCO JAVIER FABREGAS CANOVAS - 41, 42, 43
MERCEDES MAGDALENA VALL-LLOSSERA FERRAN - 11, 12, 13, 14

CAPACIDADES PREVIAS

Solvencia en el cálculo de operaciones con números complejos. Conocimientos de campos y ondas electromagnéticas i de teoría de circuitos.

REQUISITOS

ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS - Precorrequisito

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Genéricas:

4. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería - Nivel 2: Identificar, modelar y plantear problemas a partir de situaciones abiertas. Explorar las alternativas para su resolución, escoger la alternativa óptima según un criterio justificado. Manejar aproximaciones. Plantear y aplicar métodos para validar la bondad de las soluciones. Tener una visión de sistema complejo y de las interacciones entre sus componentes.
5. EXPERIMENTALIDAD Y CONOCIMIENTO DE LA INSTRUMENTACIÓN: desenvolverse de forma competente en un entorno de laboratorio del ámbito TIC. Operar instrumentación y herramientas propias de las ingenierías de telecomunicación y electrónica e interpretar sus manuales y especificaciones. Evaluar los errores y las limitaciones asociados a las medidas y resultados de simulaciones.

Transversales:

1. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 1: Participar en el trabajo en equipo y colaborar, una vez identificados los objetivos y las responsabilidades colectivas e individuales, y decidir conjuntamente la estrategia que se debe seguir.
2. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 1: Identificar las propias necesidades de información y utilizar las colecciones, los espacios y los servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas simples adecuadas al ámbito temático.
3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 2: Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que se necesita emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases expositivas
Clases de laboratorio y ejercicios prácticos.
Informes de laboratorio
Trabajo individual (no presencial)
Pruebas de respuesta corta: Ejercicios de control, agrupados por temas y distribuidos a lo largo del curso.
Pruebas de respuesta larga (Examen Parcial y final)

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

A partir de los conocimientos de Campos Electromagnéticos y de Teoría de Circuitos Lineales, el estudiante ha de aprender los principios de funcionamiento de los medios de transmisión, tanto de los basados en fenómenos de guiado como de radiación de ondas electromagnéticas.

Resultado del aprendizaje:

Conoce los mecanismos de transmisión de ondas electromagnéticas, tanto guiadas como radiadas.

Sabe calcular los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones, comprende el concepto de relación señal a ruido y sabe como calcularlo.

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

Tema 1. Introducción y conceptos básicos

Descripción:

Energía y potencia eléctrica. Circuitos en régimen permanente senoidal. Unidades y relaciones logarítmicas (dB i Neper).

Actividades vinculadas:

Práctica de Laboratorio 1

Dedicación: 12h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 6h

Tema 2. Líneas de transmisión

Descripción:

Definición y geometrías habituales. Régimen temporal: ondas de tensión y corriente, coeficiente de reflexión, transitorios y pulsos. Régimen permanente senoidal: tensión y corriente, impedancia y coeficiente de reflexión. Constante de propagación e impedancia característica. Impedancia de entrada. Conceptos de potencia. Ondas estacionarias.

Actividades vinculadas:

Prácticas de Laboratorio 2 y 3

Dedicación: 44h

Grupo grande/Teoría: 16h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 24h

Tema 3. Medida y adaptación de impedancias

Descripción:

Representación polar del coeficiente de reflexión. Medida de impedancias. Concepto de red adaptadora. Adaptación con elementos discretos. Adaptadores en $\lambda/4$. Adaptador con tramo de línea + stub.

Actividades vinculadas:

Práctica de Laboratorio 4

Dedicación: 14h

Grupo grande/Teoría: 8h

Aprendizaje autónomo: 6h

Tema 4. Teoría de ondas guiadas

Descripción:

Campos transversales y axiales. Modos de propagación, frecuencia de corte, velocidad de grupo y de fase, dispersión. El modo fundamental en la guía rectangular: Frecuencia de corte, longitud de onda en la guía, potencia, impedancia del modo. Ondas estacionarias y línea de transmisión equivalente.

Actividades vinculadas:

Práctica de Laboratorio 4

Dedicación: 20h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 12h

Tema 6. Fundamentos de antenas

Descripción:

Conceptos básicos: potencia y polarización de ondas planas, tipos básicos de antenas, el concepto de direccionalidad, coordenadas esféricas, ondas esféricas, ángulo sólido. Parámetros de antenas en transmisión: modelo circuital, campos radiados: potencia radiada, densidad de potencia radiada, intensidad de radiación, diagrama de radiación, directividad, ángulo sólido equivalente. Parámetros de antenas en recepción: modelo circuital, área i longitud efectivas. Ecuación de transmisión: radiador isotrópico equivalente. Ruido en la recepción: ruido térmico, temperatura de antena, temperatura equivalente de ruido, relación señal a ruido.

Actividades vinculadas:

Práctica de Laboratorio 5

Dedicación: 46h

Grupo grande/Teoría: 18h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 26h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

-Examen final 60% (85% si la nota de evaluación continua es menor)

-Evaluación continua: 25%.

-Prácticas de laboratorio: 15%

Las prácticas de laboratorio son obligatorias, no convalidables y no reevaluables.

Es condición necesaria para superar la asignatura realizar las prácticas de laboratorio y presentar los informes que están asociados.

En esta asignatura se evaluarán las competencias genéricas:

- Experimentalidad y conocimiento de la instrumentación (Nivel Medio)

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Calculadora: es imprescindible disponer de una calculadora que opere con números complejos. En los exámenes y ejercicios de control está estrictamente prohibido utilizar ningún tipo de calculadora programable ni ningún dispositivo fotográfico o con conexión inalámbrica.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Bará, J. Circuitos de microondas con líneas de transmisión [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 1994 [Consulta: 06/02/2015]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36161>. ISBN 9788489636552.

- Dios, F. [et al.]. Campos electromagnéticos [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 1998 [Consulta: 12/01/2015]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36160>. ISBN 8483012499.

- Cardama, Á. [et al.]. Antenas [en línea]. 2a ed. Barcelona: Edicions UPC, 2002 [Consulta: 09/02/2015]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36797>. ISBN 8483016257.

Complementaria:

- Pozar, D.M. Microwave engineering [en línea]. 4th ed. Hoboken: Wiley, 2012 [Consulta: 10/10/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=2064708>. ISBN 9780470631553.

- Ramo, S.; Whinnery, J. R.; Van Duzer, T. Campos y ondas: aplicaciones a las comunicaciones electrónicas. Madrid: Pirámide, 1974. ISBN 8436800060.