Universidad de Navarra

Campos Electromagnéticos (Ing.Gr.)

Guía docente 2025-26

PRESENTACIÓN

Breve descripción:

Asignatura en la que se adquieren contenidos básicos fundamentales sobre ondas electromagnéticas, propagación guiada y en espacio libre de ondas y algunos conocimientos básicos sobre dispositivos basados en guía de ondas.

Titulación (Módulo/Materia):

- Ingeniería en Sistemas de telecomunicación (Bloque Común a la Rama de Telecomunicación/Tecnologías Básicas de Telecomunicación)

Detalles:

- **ECTS**: 4 ECTS
- **Curso, semestre**: 2.º curso, 2.º semestre
- **Carácter**: Obligatorio
- **Idioma**: Castellano

Profesores de la asignatura:

- Sancho Seuma, Juan Ignacio/ Profesor titular

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

INGENIERÍA EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN

CG4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

CE13 - Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.

CE3 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

PROGRAMA

1.- Ecuaciones de Maxwell: Formulación. Dominio complejo. Ecuación de onda.

2.- Ondas planas: Propagación de ondas planas.

3.- Reflexión y Transmisión de Ondas: incidencia normal, oblicua, medios con pérdidas, reflexión y transmisión con varias capas.

4.- Guías de ondas: Concepto. Análisis modal. Modos. Ecuaciones.

5.- Guías de ondas rectangulares: Modos, Frecuencias de corte. Modo fundamental. Pérdidas. Potencia. Excitación de modos. Aspectos prácticos.

6.- Guías de ondas circulares: Modos. Frecuencias de corte. Modo fundamental. Pérdidas. Potencia. Aspectos prácticos.

7.- Guías de ondas de dos conductores: Modos. Frecuencias de corte. Modo fundamental. Pérdidas. Potencia.Aspectos prácticos.

8.- Guías de ondas planas: Línea Microstrip. Análisis y síntesis. Guías derivadas. Guías dieléctricas.Aspectos prácticos.

1.- Maxwell's equations: Formulation. Complex domain. Wave equation.

2.- Plane Waves: Propagation of plane waves.

3.- Reflection and Transmission of Waves: normal incidence, oblique incidence, lossy media, reflection and transmission with several layers.

4.- Waveguides: Concept. Modal analysis. Modes. Equations.

5.- Rectangular waveguides: Modes, Cut-off frequencies. Fundamental mode. Losses. Power. Practical aspects.

6.- Circular waveguides: Modes. Cut-off frequencies. Fundamental mode. Losses. Power. Practical aspects.

7.- Two-conductor waveguides: Modes. Cut-off frequencies. Fundamental mode. Losses. Power. Practical aspects.

8.- Planar waveguides: Microstrip line. Analysis and synthesis formulae. Waveguides derived from microstrip. Dielectric waveguides. Practical aspects.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Sobre cada tema de la asignatura se realiza una primera exposición conceptual. Mediante lección magistral se expondrán los aspectos técnicos más relevantes del tema. Estas sesiones contarán como apoyo con sistemas audiovisuales, presentaciones con transparencias, fotografías, videos y otros medios digitales. Los alumnos dispondrán de material docente en formato digital para su estudio personal.

La exposición se enriquecerá con la presentación de ejemplos reales concretos y la realización ejemplos con el simulador CST Studio Suite, con una sesión previa introductoria y un aprendizaje progresivo.

Las clases irán también reforzadas por **una sesión** de una duración aproximada de dos horas con formato de **seminario** (opcional) en

el que los alumnos tendrán también la posibilidad de resolver sus dudas de una forma más amplia y personalizada con el profesor .

El alumno dispondrá también de una bibliografía básica como complemento a las clases teóricas .

EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se realizará en base a **un examen liberatorio**, **prácticas continuadas** y **un examen final**.

El **examen liberatorio** valdrá **3 puntos**, y el **final 7 puntos**.

El alumno, al acabar la asignatura, deberá obtener una **nota mayor o igual que 5**.

En el caso de **no superar el examen liberatorio**, el alumno tendrá la oportunidad de examinarse de la materia correspondiente al liberatorio no superado en el examen final.

La **nota parcial** obtenida en la asignatura **no se conservará para convocatorias posteriores**. Las convocatorias posteriores se evaluarán lógicamente con un único examen sobre 10 puntos.

Fechas de los seminarios: **a establecer**

Fechas del examen liberatorio (25-26): **a establecer**

CONVOCATORIA ORDINARIA

Horario de dudas (25-26): **a establecer** . Lugar : **Despacho E-3.**

Fecha convocatoria Final**: 29 de Mayo 2026**

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Horario de dudas (25-26): **a establecer** . Lugar : **Despacho E-3 .**

Fecha convocatoria Extraordinaria: 19 de Junio 2026

HORARIOS DE ATENCIÓN

Dr. Juan Ignacio Sancho (isancho@tecnun.es)

- Despacho E3 Edificio Urdaneta
- Horario de tutoria: a establecer

BIBLIOGRAFÍA

Se **recomienda** al alumno considerar la siguiente bibliografía:

SADIKU, M.N.O., Elementos de Electromagnetismo,Oxford University Press 2003 Localizalo en la biblioteca

DEMAREST, K.R. Engineering Electromagnetics, Prentice Hall 1998 Localizalo en la biblioteca

Universidad de Navarra

UMRAN S. INAN, AZIZ S. INAN, Electromagnetic waves, Prentice Hall 2000. Localizalo en la biblioteca Localízalo en la biblioteca (2a. ed. 2016)

Toda ella está disponible en biblioteca con varios ejemplares.

Además, en la asignatura se proporcionará **documentación en formato pdf** (Transparencias, problemas, exámenes de otros años...) y video y se publicará en **ADI**

Bibliografía complementaria:

WENTWORTH S. M., Fundamentals of Electromagnetics with Engineering Applications
Localizalo en la biblioteca

CHENG, D.K. Field and Wave Electromagnetics

Buscador de la Biblioteca: Unika