

Guía docente

230634 - LTM - Investigación y Aplicaciones en Tecnologías Láser, de Terahercios y de Microondas

Última modificación: 25/05/2023

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: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2013). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS AVANZADAS DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2019). (Asignatura optativa).

Curso: 2023

Créditos ECTS: 5.0

Idiomas: Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: LLUIS PRADELL CARA

Otros: Segon quadrimestre:
IGNASI CORBELLÀ SANAHUJA - 31
JUAN MANUEL O'CALLAGHAN CASTELLA - 31
LLUIS PRADELL CARA - 31
MARÍA CONCEPCIÓN SANTOS BLANCO - 31

CAPACIDADES PREVIAS

- Teoría electromagnética: ecuación de onda, propagación TEM, TE y TM, condiciones de contorno, conceptos de energía y potencia, medios con y sin pérdidas, buen conductor
- Parámetros de la línea de transmisión
- Análisis de líneas de transmisión en estado estacionario sinusoidal
- Carta de Smith aplicada al cálculo de impedancias/admitancias y coeficientes de reflexión de líneas de transmisión
- S parámetros
- Fundamentos de la fibra óptica. Sistemas de modulación óptica
- Láseres y detectores ópticos

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

1. Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.
2. Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.
3. Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.
4. Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina.

Transversales:

5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

6. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Resolución individual de ejercicios teóricos.
- Proyecto en grupo consistente en el diseño, implementación y medida de un circuito/sistema de microondas como un amplificador, utilizando las herramientas software ADS/Momentum y Diseño Bilateral de Amplificadores (da2).
- Prácticas de laboratorio realizadas por grupos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Técnicas específicas para el análisis de circuitos de microondas no lineales (Balance armónico)
- Aplicación a subsistemas activos (osciladores y mezcladores)
- Herramientas de software avanzadas (diseño de filtros, simulación de circuitos, simulación electromagnética)
- Diseño, implementación (fabricación) y medición de ejemplos de circuitos pasivos y activos
- Tecnología y aplicaciones de terahercios
- Métodos ópticos para la generación de Terahercios

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	26,0	20.80
Horas grupo pequeño	13,0	10.40
Horas aprendizaje autónomo	86,0	68.80

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

1. Temas avanzados en análisis de circuitos de RF y Microondas

Descripción:

Cosimulación electromagnética/de circuitos y optimización de estructuras planas. Técnicas avanzadas de diseño de circuitos pasivos (filtros de microondas y circuitos de combinación/división de potencia). Análisis lineal y no lineal de circuitos activos (amplificadores, mezcladores, osciladores). Técnicas de caracterización en laboratorio. Mediciones de circuitos diseñados, simulados y fabricados durante el curso.

Dedicación: 42h

Grupo grande/Teoría: 9h

Grupo pequeño/Laboratorio: 12h

Aprendizaje autónomo: 21h

1.1 Diseño avanzado de filtros de microondas

Descripción:

Análisis y síntesis de filtros de microondas con función de transferencia arbitraria utilizando técnicas de matriz de acoplamiento

Dedicación: 20h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 10h

1.2 Análisis no lineal de circuitos de microondas.

Descripción:

Análisis teórico de sistemas no lineales y técnicas de simulación
Análisis y diseño de Mezcladores y Osciladores y técnicas de simulación

Dedicación: 22h

Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo mediano/Prácticas: 6h
Aprendizaje autónomo: 11h

2. Fotónica de Terahertz (THz)

Descripción:

Fundamentos de la tecnología y las aplicaciones de THz: sistemas espectroscópicos en el dominio del tiempo y de la frecuencia, y aplicaciones para imágenes y comunicaciones. Características básicas de los diferentes métodos de generación y detección de radiación THz: métodos puramente electrónicos como la multiplicación de frecuencias, y métodos puramente ópticos como los láseres de cascada cuántica (QCL). Examen en profundidad de los sistemas fotoconductores y basados en la rectificación óptica más ubicuos: enfoque en ejemplos prácticos cuantitativos y configuraciones experimentales.

Dedicación: 44h

Grupo grande/Teoría: 9h
Grupo pequeño/Laboratorio: 13h
Aprendizaje autónomo: 22h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

E1: Pruebas escritas: 20%

E3: Trabajos realizados por el estudiante: 80%

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Las pruebas escritas se realizan en clase y requieren herramientas de software CAD.

Los trabajos requieren herramientas de software CAD. Incluyen ejercicios en casa y prácticas de laboratorio.

Las prácticas de laboratorio se realizan en equipos de 2-3 estudiantes

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- González, G. Microwave transistor amplifiers: analysis and design. 2nd ed. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1997. ISBN 0132543354.
- Pozar, D.M. Microwave engineering [en línea]. 4th ed. Hoboken: Wiley, 2012 [Consulta: 09/04/2021]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=2064708>. ISBN 9780470631553.

Complementaria:

- Bahl, I.; Bhartia, P. Microwave solid state circuit design. 2nd ed. New York: Wiley-Interscience, 2003. ISBN 9780471207559.
- Cameron, R.J.; Kudsia, C.M.; Mansour, R.R. Microwave filters for communication systems: fundamentals, design, and applications. Hoboken, N.J.: Wiley-Interscience, 2007. ISBN 9780471450221.

RECURSOS

Otros recursos:

Apuntes del curso y presentaciones correspondientes a los diferentes temas tratados. Licencias individuales para herramientas de software de simulación. Las notas de las asignaturas se entregan a los alumnos matriculados en la asignatura a través del campus digital UPC Atenea (<http://atenea.upc.edu:8080/moodle/>)