



Guía docente

29407 - DARFM - Diseño y Análisis de Sistemas de RF y Microondas para Comunicaciones

Última modificación: 13/05/2015

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 ERASMUS MUNDUS EN INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (Plan 2009). (Asignatura optativa).
DOCTORADO EN TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES (Plan 2007). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (Plan 2009). (Asignatura optativa).

Curso: 2015 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Pradell Cara, Lluís

Otros: A.Aguasca, I.Corbella, N.Duffo, J.O'Callaghan, J. Mateu, L. Pradell, F. Torres

CAPACIDADES PREVIAS

- Electromagnetic theory : wave equation, TEM, TE and TM propagation, boundary conditions, concepts of energy and power, lossless and lossy media, good conductor
- Transmission line parameters
- Transmission line analysis under sinusoidal steady-state condition
- Smith Chart applied to the calculation of transmission line impedances/admittances and reflection coefficients

REQUISITOS

- Circuit theory (or equivalent)
- Electromagnetic theory (or equivalent)
- Radiation & guided waves (or equivalent)

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Individual resolution of theoretical exercises.
- Group project consisting of design, implementation and measure of a microwave circuit/system such as an amplifier, using ADS/Momentum and da2 software tools.
- Laboratory practice performed by groups.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Introduction to specific techniques for the analysis of microwave circuits (S parameters)
- Application to various passive and active subsystems, such as divider/combiner networks, filters, small-signal, large-signal and broadband amplifiers, oscillators and mixers
- Introduction and application of software tools, such as ADS, to the analysis of microwave circuits.
- Design, implementation (fabrication) and measurement of passive and active circuit examples
- Theory and practical utilisation of basic laboratory instruments: network analyzer, spectrum analyzer and noise analyzer.



HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

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

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

(CAST) 1. Microwave circuit analysis techniques

Dedicación: 10 h

Grupo grande/Teoría: 9h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h

(CAST) 1.1 Transmission line basic concepts and Microwave circuit analysis techniques

Descripción:

Incident and reflected waves. Loads. Reflection coefficient. Power flow. Smith Chart

Planar transmission lines. S-parameters. Generators: definition and properties. Biports: input reflection coefficient, gain. Other descriptions: ABCD and T parameters. Noise

Dedicación: 4 h

Grupo grande/Teoría: 4h

(CAST) 1.2 Matching networks

Descripción:

Lumped elements, distributed elements, broadband networks, quarter-wave transformers, tapers

Dedicación: 4 h

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo mediano/Prácticas: 1h

(CAST) 1.3 Non-linear analysis.

Descripción:

(CAST) Harmonic balance, system parameters (dynamic range, -1 dB compression point, third-order intermodulation, third-order interception point)

Dedicación: 2 h

Grupo grande/Teoría: 2h

(CAST) 2. Passive networks

Dedicación: 18 h

Grupo grande/Teoría: 13h

Grupo pequeño/Laboratorio: 5h

(CAST) 2.1 Filters

Descripción:

Characteristic polynomials and scattering parameters, Synthesis circuit approach, synthesis of the coupling matrix, circuit transformation. Element transformation and frequency transformation. Design of Filters: Resonators, general theory of couplings, conventional topologies (Parallel connected resonators, combline filter, transmission line filters etc.), cross-coupled filters (cascaded quadruplets, triplets, folded topologies) Examples of planar filters. Multiplexers.

Dedicación: 10 h

Grupo grande/Teoría: 9h

Grupo mediano/Prácticas: 1h

(CAST) 2.2 Dividers and combiners (I)

Descripción:

Wilkinson, hybrids, N-way

Dedicación: 2 h

Grupo grande/Teoría: 2h

(CAST) 2.3 Dividers and combiners (II)

Descripción:

Wilkinson, hybrids, N-way

Dedicación: 2 h

Grupo grande/Teoría: 2h

(CAST) 2.4 Microwave CAD (ADS): basics and passive circuit analysis (I)

Descripción:

Basic analysis for passive networks

Dedicación: 2 h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

(CAST) 2.5 Microwave CAD (ADS): basics and passive circuit analysis (II)

Descripción:

Electromagnetic analysis

Dedicación: 2 h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

(CAST) 3. Active networks

Dedicación: 16 h

Grupo grande/Teoría: 8h

Grupo pequeño/Laboratorio: 8h



(CAST) 3.1 Amplifiers: unilateral and bilateral design

Descripción:

Amplifier basic concepts and bilateral design

Dedicación: 4 h

Grupo grande/Teoría: 4h

(CAST) 3.2 Microwave CAD (ADS): amplifier design

Descripción:

(CAST) Practical sessions (CAD examples using student's laptop PC in class)

Dedicación: 4 h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

(CAST) 3.3 Balanced and power amplifiers:

Descripción:

(CAST) Operation class, biasing networks

Dedicación: 4 h

Grupo grande/Teoría: 4h

(CAST) 3.4 Oscillators and mixers

Descripción:

(CAST) Design and configurations

Dedicación: 2 h

Grupo grande/Teoría: 2h

(CAST) 3.5 Microwave CAD (ADS): co-simulation

Descripción:

(CAST) Practical sessions (CAD examples using student's laptop PC in class)

Dedicación: 2 h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

(CAST) 4. Microwave measurement techniques

Dedicación: 4 h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h



(CAST) 4.1 Network analyzer

Descripción:

(CAST) Basic operation. Calibration and autocalibration techniques

Dedicación: 1 h

Grupo grande/Teoría: 1h

(CAST) 4.2 Noise and Spectrum analyzers

Descripción:

(CAST) Noise analyzer: Basic operation and calibration
Spectrum analyzer: Basic operation. Measurements: power, frequency, harmonics, intermodulation distortion and phase noise

Dedicación: 1 h

Grupo grande/Teoría: 1h

(CAST) 4.3 Laboratory practice: network analyzer, noise analyzer spectrum analyzer

Dedicación: 2 h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

(CAST) 5. Students' projects: laboratory measurements and oral presentations

Descripción:

(CAST) Group projects presentations
Group laboratory measurements

Dedicación: 4 h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Project (design, practical implementation and measure): 45 % (group)

Individual exercises: 25 % (group)

Final examination: 30 % (individual)

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. 4th ed. Hoboken: Wiley, 2012. ISBN 9780470631553.
- 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.

Complementaria:

- Bahl, I.; Bhartia, P. Microwave solid state circuit design. 2nd ed. New York: Wiley-Interscience, 2003. ISBN 9780471207559.