

# Guía docente

## 230606 - ECS - Electrónica para los Sistemas de Comunicaciones

Última modificación: 29/04/2020

**Unidad responsable:** Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona  
**Unidad que imparte:** 710 - EEL - Departamento de Ingeniería Electrónica.

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

**Curso:** 2020      **Créditos ECTS:** 5.0      **Idiomas:** Inglés

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** XAVIER ARAGONES

**Otros:** XAVIER ARAGONÉS, ANTONI TURO, JOSEP ALTET

### CAPACIDADES PREVIAS

---

El transistor MOS - Estructura física y Modelado (ecuaciones DC). Modelo de pequeña señal. Concepto de punto de trabajo y respuesta a pequeña señal. Análisis de CC y Pequeña señal de circuitos analógicos básicos - el amplificador surtidor común. Análisis de circuitos en el dominio transformado de Laplace.

### REQUISITOS

---

El transistor MOS - Estructura física y Modelado (ecuaciones DC). Modelo de pequeña señal. Concepto de punto de trabajo y respuesta a pequeña señal. Análisis de CC y Pequeña señal de circuitos analógicos básicos - el amplificador surtidor común. Análisis de circuitos en el dominio transformado de Laplace.

### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

#### Específicas:

1. Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados.
2. Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.
3. Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.
4. Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.

#### Transversales:

5. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

6. 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.

## METODOLOGÍAS DOCENTES

- Lectures
- Laboratory classes
- Laboratory practical work
- Individual work (distance)
- Exercises
- Extended answer test (Final Exam)

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Objetivos de aprendizaje de la asignatura:

El objetivo de este curso es dar a los estudiantes una visión general de los problemas y cuestiones que deben abordarse en el diseño de circuitos en cabezales (front-ends) de transmisión y recepción de comunicaciones, así como una visión global de los conceptos básicos y fundamentos teóricos de diseño analógico/RF en tecnología CMOS microelectrónica. Se trabajarán los contenidos mediante ejercicios prácticos de diseño a desarrollar con herramientas profesionales CAD de diseño de circuitos, y ejercicios y problemas a resolver a lo largo del curso.

Resultados de aprendizaje de la asignatura

- Comprender y analizar las soluciones circuitales para implementar los diferentes bloques que constituyen la parte de RF/analógica de terminales de comunicaciones (receptores, transmisores), inalámbricos y por cable.
- Comprender los problemas que plantean una limitación en la frecuencia de funcionamiento de estos circuitos, y las técnicas básicas para la extensión del ancho de banda y el funcionamiento a alta frecuencia.
- Comprender y valorar las no-idealidades de los circuitos, y cómo afectan a sus prestaciones.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

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

**Dedicación total:** 125 h

## CONTENIDOS

### (CAST) 1. Basic CMOS amplification circuits

#### Descripción:

Basic 1-stage amplifiers: Common-source, common drain.  
Bias circuits: the current mirror  
Frequency response.  
Bandwidth estimation  
Bandwidth extension

#### Dedicación: 14h

Grupo grande/Teoría: 14h



### (CAST) 2. Differential amplifiers

**Descripción:**

Differential amplifiers: resistive load and current mirror load. DC analysis. AC gain and BW. CMRR, PSRR and Slew-Rate.

**Dedicación:** 24h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 16h

### (CAST) 3. Narrowband amplifiers. Noise and Linearity.

**Descripción:**

Narrowband amplifiers - The source-degenerated resonant LNA.

Noise analysis in communication circuits - NF.

Linearity in communications systems

**Dedicación:** 32h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 22h

### (CAST) 5. Oscillators

**Descripción:**

Definitions and figures of merit

Oscillator types: ring oscillator, relaxation, Colpitts, LC

The LC-CMOS VCO

**Dedicación:** 18h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 12h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Examen final: 40 %

Examen parcial y ejercicios: 20 %

Ejercicios prácticos en el laboratorio: 40 %

## BIBLIOGRAFÍA

**Básica:**

- Carusone, T.C.; Johns, D.; Martin, K.W. Analog integrated circuit design. International student version. New York: John Wiley, 2013. ISBN 9781118092330.

- Lee, T.H. The design of CMOS radio-frequency integrated circuits. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. ISBN 0521835399.

- Razavi, B. Fundamentals of microelectronics. Hoboken: John Wiley & Sons, 2008. ISBN 9780471478461.

## RECURSOS

**Otros recursos:**

Course slides, exercises, tutorials and labs available through the Atenea virtual campus.