



## Proyecto/Guía docente de la asignatura

<b>Asignatura</b>	MICROELECTRÓNICA DE RADIO FRECUENCIA		
<b>Materia</b>	ELECTRÓNICA PARA TELECOMUNICACIONES		
<b>Módulo</b>	MATERIAS ESPECÍFICAS DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN		
<b>Titulación</b>	GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN		
<b>Plan</b>	460 (I.T.T.)	<b>Código</b>	45027
<b>Periodo de impartición</b>	2º · CUATRIMESTRE	<b>Tipo/Carácter</b>	OBLIGATORIA
<b>Nivel/Ciclo</b>	GRADO	<b>Curso</b>	3º
<b>Créditos ECTS</b>	6 ECTS		
<b>Lengua en que se imparte</b>	CASTELLANO		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Luis Quintanilla Sierra		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	TELÉFONO: 983 423000 ext. 5508 E-MAIL: luis.quintanilla@uva.es		
<b>Departamento</b>	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		
<b>Fecha de revisión por el Comité de Título</b>	8 de julio de 2024		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

Resulta totalmente evidente el considerable impacto social y económico de lo que podemos denominar como el “mercado de la radiofrecuencia y las comunicaciones inalámbricas”. Dispositivos tales como teléfonos inalámbricos y móviles o etiquetas de identificación/seguimiento aparecen en múltiples aspectos de nuestra vida, evolucionando desde ser considerados como objetos de lujo hasta convertirse en elementos indispensables para una mayoría.

En esta asignatura se abordará la implementación electrónica mediante tecnología CMOS de los bloques funcionales de que consta el “front-end” de un sistema de comunicaciones, centrándonos particularmente en el sistema receptor. Se comenzará por detallar algunas características específicas de la tecnología CMOS para Radio Frecuencia. A continuación, se considerarán los siguientes bloques funcionales: amplificador de bajo ruido (LAN), mezcladores y osciladores, poniendo especial énfasis en la minimización del número de componentes no integrados. Se demostrará cómo las especificaciones a nivel de sistema determinan los parámetros de los circuitos y cómo el funcionamiento de cada circuito afecta al sistema de comunicaciones completo. Finalmente, se presentará de un modo básico el principio de funcionamiento y bloques funcionales constitutivos del sistema electrónico PLL (*Phase Locked Loop*), incidiendo en su aplicación como sintetizador de frecuencia debido a su importancia en comunicaciones.

### 1.2 Relación con otras materias

- “Teoría de la Comunicación” en el primer cuatrimestre del segundo curso y “Sistemas de Comunicación” en el segundo cuatrimestre del segundo curso, ambas asignaturas obligatorias de la materia FUNDAMENTOS DE COMUNICACIONES.
- “Subsistemas Electrónicos de Comunicaciones” (obligatoria) en el 1<sup>er</sup> cuatrimestre del tercer curso, “Diseño de Circuitos Digitales para Comunicaciones” (obligatoria) en el 2<sup>o</sup> cuatrimestre del tercer curso y “Diseño de circuitos integrados para Comunicaciones” (optativa) del primer cuatrimestre del 4<sup>o</sup> curso, todas ellas de la materia ELECTRONICA PARA TELECOMUNICACIONES.

### 1.3 Prerrequisitos

Se recomienda haber superado las materias Electrónica Analógica y Electrónica Digital del bloque de Materias Básicas de Telecomunicación.

Es también recomendable haber superado la asignatura obligatoria “Subsistemas Electrónicos de Comunicaciones” (obligatoria) que se imparte en el primer cuatrimestre del tercer curso para comprender la presente asignatura (obligatoria del 2<sup>o</sup> cuatrimestre).



## 2. Competencias

### 2.1 Generales

- GBE3. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- GE3. Capacidad para desarrollar metodologías y destrezas de aprendizaje autónomo eficiente para la adaptación y actualización de nuevos conocimientos y avances científicos.
- GC1. Capacidad de organización, planificación y gestión del tiempo.
- GC2. Capacidad para comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
- GC3. Capacidad para trabajar en cualquier contexto, individual o en grupo, de aprendizaje o profesional, local o internacional, desde el respeto a los derechos fundamentales, de igualdad de sexo, raza o religión y los principios de accesibilidad universal, así como la cultura de paz.

### 2.2 Específicas

- SE5. Capacidad de diseñar circuitos de electrónica analógica y digital, de conversión analógico-digital y digital-analógica, de radiofrecuencia, de alimentación y conversión de energía eléctrica para aplicaciones de telecomunicaciones y computación.



### 3. Objetivos

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Conocer las especificaciones de los circuitos transmisores y receptores.
- Aplicar las especificaciones de los circuitos transmisores y receptores para seleccionar los circuitos electrónicos adecuados en comunicaciones.





#### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

##### Bloque 1: MICROELECTRÓNICA DE RADIO FRECUENCIA

Carga de trabajo en créditos ECTS:

##### a. Contextualización y justificación

Véase la contextualización y justificación de la asignatura.

##### b. Objetivos de aprendizaje

Véanse los objetivos de la asignatura.

##### c. Contenidos

**TEMA 1: Tecnología CMOS para Radio Frecuencia.**

**TEMA 2: Amplificador de bajo ruido (Low Noise Amplifier, LNA).**

**TEMA 3: Mezcladores**

**TEMA 4: Osciladores**

4.1 Problemática y características generales.

4.2 Topologías de Osciladores: osciladores de anillo y LC

**TEMA 5: PPLs y sintetizadores de frecuencia**

##### d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa
- Resolución de problemas
- Aprendizaje colaborativo

##### e. Plan de trabajo

El plan de trabajo que aquí se presenta es una planificación orientativa de la asignatura. Si bien el objetivo es seguir lo más fielmente posible dicha planificación, no debe entenderse como algo totalmente cerrado e inflexible, sino que puede modificarse y adaptarse si las circunstancias así lo requieren.

##### Actividades en Aula



Temas	Duración aproximada (horas presenciales)	Periodo previsto de desarrollo
TEMA 1: Tecnología CMOS para Radio Frecuencia.	2.5 horas	Semana 1
TEMA 2: Amplificador de bajo ruido (Low Noise Amplifier, LNA).	10 horas	Semanas 1 - 5
PROBLEMAS Tema 2	5 horas	Semanas 1 - 5
TEMA 3: Mezcladores	12 horas	Semanas 6 - 9
PROBLEMAS Tema 3	7 horas	Semanas 6 - 9
TEMA 4: Osciladores	11 horas	Semanas 10 - 15
PROBLEMAS Tema 4	8 horas	Semanas 10 - 15
TEMA 5: PPLs y sintetizadores de frecuencia	2.5 horas	Semana 15

#### f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Prueba escrita una vez finalizado el desarrollo de los temas 1, 2 y 3.
- Prueba escrita al final del cuatrimestre.

Durante las pruebas escritas sólo podrá utilizarse una hoja elaborada por el alumno que incluya ecuaciones y expresiones matemáticas que puedan resultarle útiles, así como una calculadora.

#### g. Bibliografía básica

- T. Ytterdal, Y. Cheng y T. Fjeldly, *Device modeling for analog and RF CMOS circuit design*, Wiley & Sons, 2003.
- B. Razavi, *RF Microelectronics*, Prentice Hall, 1998 (2ª Edición 2012).
- B. Razavi, *Design of analog CMOS Integrated Circuits*, ed. Mc-Graw-Hill, 2001.

#### h. Bibliografía complementaria

- J. Rogers, C. Plett, *Radio Frequency Integrated Circuit Design*, Artech House, 2010.
- T.H. Lee, *The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits*. 2<sup>nd</sup> ed. Cambridge University Press, 1998

#### i. Recursos necesarios

- Documentación de apoyo.

#### j. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
6	Semanas 1 a 15

### 5. Métodos docentes y principios metodológicos

- Clase magistral participativa
- Resolución de problemas
- Aprendizaje colaborativo

### 6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	38	Estudio y trabajo autónomo individual	80
Clases prácticas	20	Estudio y trabajo autónomo grupal	10
Laboratorios			
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios			
Otras actividades	2		
<b>Total presencial</b>	<b>60</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>90</b>

#### Otras Actividades

Actividad	Duración aproximada (horas presenciales)	Periodo previsto de desarrollo
Examen parcial	2 horas	Mediados/finales de abril
Examen final	3 horas	Convocatoria ordinaria: 6/06/2025 Convocatoria extraordinaria: 24/06/2025

## 7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen parcial escrito	10%	La superación de este examen parcial no supone la eliminación de materia para el examen final
Examen final escrito	90%	
CRITERIOS DE CALIFICACIÓN		
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Convocatoria ordinaria:</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ La nota final de la asignatura resultará de la consideración tanto de la nota del examen parcial escrito como del examen final escrito</li></ul></li><li>• <b>Convocatoria extraordinaria:</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ La nota del examen final escrito corresponde al 100% de la calificación</li></ul></li></ul>		

## 8. Consideraciones finales