

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	CIRCUITOS DE RADIO FRECUENCIA		
Materia	ELECTRÓNICA PARA COMUNICACIONES		
Módulo	MATERIAS ESPECÍFICAS DE LA MENCIÓN EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS		
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE TELECOMUNICACIÓN MENCIÓN EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS		
Plan	512	Código	46645
Periodo de impartición	2º CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter	OPTATIVA (OBLIGATORIA DE LA MENCIÓN)
Nivel/Ciclo	GRADO	Curso	3º
Créditos ECTS	6 ECTS		
Lengua en que se imparte	CASTELLANO		
Profesor/es responsable/s	Lourdes Enríquez Giraudo		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	TELÉFONO: 983 423000 ext. 5500 E-MAIL: lourdes.enriquez@uva.es		
Departamento	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		
Fecha de revisión por el Comité de Título	26 de junio 2023		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

El campo de las comunicaciones de radio frecuencia (RF) e inalámbricas ha experimentado un enorme crecimiento y ha modificado muchos aspectos de nuestra vida diaria. Varios factores han contribuido a ello, pero sobre todo cabe destacar el desarrollo de la tecnología microelectrónica, así como las innovaciones en las arquitecturas de emisores y receptores, topologías de los circuitos y dispositivos para RF, que han permitido crear sistemas integrados con un amplio espectro de aplicaciones. El Receptor y el Transmisor constituyen la parte del sistema de comunicaciones que precede al procesamiento digital. La asignatura se sitúa en este contexto: introduce al alumno en la problemática de la electrónica para alta frecuencia, la métrica utilizada, y las topologías más importantes de algunos bloques básicos del receptor de un sistema de comunicaciones inalámbrico.

1.2 Relación con otras materias

- Materias del *Bloque de materias básicas de Telecomunicaciones*:
La Electrónica que se desarrolla en esta asignatura se apoya en los conocimientos adquiridos en la materia ELECTRÓNICA ANALÓGICA, que consta de 2 asignaturas: "Fundamentos de Electrónica" (2ºcuatrimestre, 1er. curso) y "Electrónica Analógica" (1er cuatrimestre, 2ºcurso).
- Materias del *Bloque de materias específicas de la Mención en Sistemas Electrónicos*:
La asignatura se sitúa dentro de la materia ELECTRÓNICA PARA COMUNICACIONES. De las 5 asignaturas que la constituyen, guarda una estrecha relación con "Subsistemas de Transmisores y Receptores" (1er cuatrimestre, 3er curso), donde se abordan las arquitecturas del receptor y transmisor, que complementan el contenido de "Circuitos de Radio Frecuencia".

1.3 Prerrequisitos

Es muy recomendable haber superado las asignaturas básicas de la materia ELECTRÓNICA ANALÓGICA: "Fundamentos de Electrónica" (2ºcuatrimestre, 1er. curso) y "Electrónica Analógica" (1er cuatrimestre, 2ºcurso).

También es conveniente haber superado "Subsistemas de Transmisores y Receptores" (1er cuatrimestre, 3er curso).

2. Competencias

2.1 Generales

- GBE3. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- GBE5. Capacidad para elaborar informes basados en el análisis crítico de la bibliografía técnica y de la realidad en el campo de su especialidad.
- 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 telecomunicación y computación.

3. Objetivos

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Conocer y comprender la problemática específica de alta frecuencia.
- Comprender e interpretar la métrica de alta frecuencia.
- Calcular los parámetros característicos de los circuitos de radio frecuencia
- Conocer, analizar y simular las topologías básicas de algunos bloques funcionales de un sistema receptor y transmisor.
- Analizar, a nivel de implementación electrónica, topologías alternativas de amplificadores de bajo ruido, mezcladores y osciladores.
- Resolver problemas e interpretar de manera crítica los resultados.



4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: CIRCUITOS DE RADIO FRECUENCIA

Carga de trabajo en créditos ECTS: 6

a. Contextualización y justificación

Véase la contextualización de la asignatura.

b. Objetivos de aprendizaje

Véase los objetivos de la asignatura.

c. Contenidos

TEMA 1: Problemática y conceptos básicos de la Electrónica de alta Frecuencia

- 1.1 Introducción
- 1.2 Comunicaciones en Radio Frecuencia

TEMA 2: Parámetros característicos

- 2.1 No linealidad
- 2.2 Ruido Electrónico en circuitos
- 2.3 Sensibilidad y Rango Dinámico
- 2.4 Adaptación y Transformación de impedancias

TEMA 3: Amplificadores de bajo ruido

- 3.1 Consideraciones generales
- 3.2 Topologías básicas
- 3.3 Topologías alternativas

TEMA 4: Mezcladores

- 4.1 Consideraciones generales
- 4.2 Mezcladores pasivos
- 4.3 Mezcladores Activos

TEMA 5: Osciladores

- 5.1 Consideraciones generales
- 5.2 Topologías básicas
- 5.3 VCO

TEMA 6: Amplificadores de potencia

- 6.1 Consideraciones generales
- 6.2 Clasificación



d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa
- Resolución de problemas y casos prácticos
- Aprendizaje colaborativo

e. Plan de trabajo

Véase el Anexo I.

f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas.
- Valoración de los informes de prácticas.
- Resolución de problemas por parte del alumno.
- Prueba escrita al final del cuatrimestre.

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

- B. Razavi, *RF Microelectronics*, Prentice Hall, 1998. (2nd Ed. 2011)
- B. Razavi, *Design of analog CMOS Integrated Circuits*, ed. Mc-Graw-Hill, 2001.

g.2 Bibliografía complementaria

- T.H. Lee, *The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits*. 2nd ed. Cambridge University Press, 1998

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Este tipo de recursos estarán disponibles en la página de la asignatura en el Campus Virtual de la Uva.

h. Recursos necesarios

- Documentación de apoyo.
- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle.
- Simulador de diseño de circuitos (*Cadence Spectre RF*)

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
6	Semanas 1 a 15

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Con objeto de que optimizar la adquisición de las competencias, la docencia teórica y práctica se realiza de manera integrada. En cada tema se recurre a todos los métodos docentes que se listan a continuación, enfocados cada uno al tipo de docencia al que mejor se adecúan (teoría, práctica en aula, o práctica en laboratorio)

- Clase magistral participativa
- Resolución de problemas y casos prácticos
- Aprendizaje colaborativo

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	20	Estudio y trabajo autónomo individual	75
Clases prácticas de aula	20	Estudio y trabajo autónomo grupal	15
Clases prácticas de Laboratorio	20		
Total presencial	60	Total no presencial	90

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Ejercicios y trabajos evaluables, trabajo en laboratorio e informes de prácticas	40%	Calificación mínima para superar la asignatura: 4 sobre 10
Examen final escrito	60%	Calificación mínima para superar la asignatura: 4 sobre 10

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Si un alumno no alcanza los requisitos mínimos descritos en la tabla anterior, su calificación final en la asignatura será el mínimo entre el valor calculado según la ponderación descrita en la tabla y una calificación de 4.
- **Convocatoria extraordinaria*:**
 - Se mantiene, hasta la finalización del curso académico, la calificación obtenida en la parte teórica o práctica, siempre que se haya superado con una calificación igual o superior a 5 sobre 10.
 - Si no se ha superado la parte práctica (laboratorio), se realizará un examen de laboratorio cuyo peso en la calificación final será de un 40%. Es necesario obtener una calificación igual o superior a 4 sobre 10 para superar la asignatura.
 - Si no se ha superado la parte teórica, se realizará un examen escrito, cuyo peso en la



calificación final será de un 60%. Es necesario obtener una calificación igual o superior a 4 sobre 10 para superar la asignatura.

- En cualquier caso, para superar la asignatura se exigirá una puntuación global de al menos 5 sobre 10. Si un alumno no alcanza los requisitos mínimos descritos en los dos puntos anteriores, su calificación final en la asignatura será el mínimo entre el valor calculado según la ponderación descrita y una calificación de 4.

(*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

Art 35.4 del ROA 35.4. La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas.

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

8. Consideraciones finales

El Anexo I mencionado en la guía, donde se describe la planificación detallada, se entregará al comienzo de la asignatura.