Guía docente de la asignatura

# Circuitos Electrónicos para Radiofrecuencia (Especialidad Sistemas Electrónicos) (221113G)

EUR-ACE®

Fecha de aprobación: 23/06/2025

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Grado** | Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación | **Rama** | Ingeniería y Arquitectura |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Módulo** | Sistemas Electrónicos | **Materia** | Electrónica de Alta Frecuencia |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Curso** | 3º | **Semestre** | 2º | **Créditos** | 6 | **Tipo** | Obligatoria |

## PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Tener cursadas las asignaturas de los módulos de Formación Básica y Común a la Rama de Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación.
Tener conocimientos adecuados sobre:

- Electrónica Analógica
- Comunicaciones I

En el caso de utilizar herramientas de IA para el desarrollo de la asignatura, el estudiante debe adoptar un uso ético y responsable de las mismas. Se deben seguir las recomendaciones contenidas en el documento de "Recomendaciones para el uso de la inteligencia artificial en la UGR" publicado en esta ubicación: https://ceprud.ugr.es/formacion-tic/inteligencia-artificial/recomendaciones-ia#contenidoo.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

Análisis y diseño de circuitos emisores, receptores y procesadores en radiofrecuencia: componentes pasivos en RF, circuitos resonantes y adaptadores de impedancias, amplificadores, osciladores, mezcladores y sintetizadores.

## COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE06 - Capacidad de construir, explotar y gestionar sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas electrónicos.
- CE07 - Capacidad para seleccionar circuitos y dispositivos electrónicos especializados



Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:46
Código seguro de verificación (CSV): 95DEE0E3D27FB104459595C76391E7A7 Pág. 1 de 5

para la transmisión, el encaminamiento o enrutamiento y los terminales, tanto en entornos fijos como móviles.
- CE10 - 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.

## COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.
- CT02 - Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información.
- CT03 - Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito académico y profesional con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.
- CT04 - Capacidad para la resolución de problemas.
- CT05 - Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista.
- CT06 - Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.
- CT07 - Capacidad de comunicación en lengua extranjera, particularmente en inglés.
- CT08 - Capacidad de trabajo en equipo.
- CT09 - Capacidad para el aprendizaje autónomo así como iniciativa y espíritu emprendedor.
- CT10 - Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.
- CT11 - Capacidad para adaptarse a las tecnologías y a los futuros entornos actualizando las competencias profesionales.
- CT12 - Capacidad para innovar y generar nuevas ideas.
- CT13 - Sensibilidad hacia temas medioambientales.
- CT14 - Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.
- CT15 - Capacidad para proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El título de Graduado/a en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación de la Universidad de Granada ha obtenido, con fecha 24 de mayo de 2019, el Sello Internacional de Calidad EUR-ACE®, otorgado por ANECA y el Instituto de la Ingeniería de España. Esta acreditación garantiza el cumplimiento de criterios y estándares reconocidos por los empleadores españoles y del resto de Europa, de acuerdo con los principios de calidad, relevancia, transparencia, reconocimiento y movilidad contemplados en el Espacio Europeo de Educación Superior.
Objetivos (expresados como resultados esperables de la enseñanza)
- Conocer las técnicas y circuitos necesarios para desarrollar subsistemas de RF.
- Saber aplicar los conceptos matemáticos necesarios para calcular el comportamiento no lineal de un circuito de radiofrecuencia.
- Saber diseñar y analizar los diferentes subsistemas de un transceptor de RF, incluyendo etapas de preamplificación, amplificación, adaptación a las impedancias de las antenas, preamplificación de recepción, filtrado y conversión IF/RF y RF/IF.



Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:46
Código seguro de verificación (CSV): 95DEE0E3D27FB104459595C76391E7A7 Pág. 2 de 5

- Entender la electrónica de RF en el contexto de un sistema de telecomunicaciones.
- Conocer el funcionamiento de los principales instrumentos de medida y caracterización de circuitos de radiofrecuencia.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

- Tema 1: Introducción a los emisores y receptores de radio
- Tema 2: Circuitos resonantes y adaptación de impedancias
- Tema 3: Componentes pasivos en radiofrecuencia
- Tema 4: Amplificador sintonizado
- Tema 4: Osciladores
- Tema 5: Mezcladores
- Tema 6: Generadores. Sintetizadores de frecuencia.

### PRÁCTICO

Prácticas de Laboratorio

1. Construcción y diseño de una etapa de audio para receptores de radio
2. Diseño y construcción de una antena de ferrita
3. Amplificador sintonizado
4. Diseño y construcción de un oscilador de Colpitts
5. Construcción de un modulador y demodulador de AM
6. Etapas adicionales y ensamblado del recetor de radio

Seminarios/Talleres

- Taller: Simulación de circuitos de RF.
- Seminario RFID: Identificación y sensorización

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Chris Bowick, RF Circuit Desing, Newnes 1997
- H. L. Krauss et al., Solid State Radio Engineering, Wiley, 1980.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- P. H. Young, Electronic Communication Techniques, Prentice Hall, 1994.
- D. Pederson, K. Mayaram, Analog Integrated Circuits for Communication: Principles, Simulation and Design, Kluwer Academic Publishers, 1991. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:
- S. C. Cripps, RF Power Amplifiers for Wireless Communications, Adtech Book Co., 1999.
- F. Losee, RF Systems, Components and Circuits Handbook, Adtech Book Co., 1997.
- M. W. Medley, Jr. And M. W. Medley, Microwave and RF circuits: Análisis, Síntesis and Design, Artech House, 1993.



Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:46
Código seguro de verificación (CSV): 95DEE0E3D27FB104459595C76391E7A7 Pág. 3 de 5

- A. B. Carlson et al., Communication Systems: an Introduction to Signal and Noise in Electrical Communications, McGraw-Hill, 2002

## ENLACES RECOMENDADOS

Web de Keysight (antigua Agilent), donde se puede encontrar el software comercial ADS. Incluye manuales y ejemplos, y la opción de bajar una versión de prueba.

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral
- MD02 - Actividades prácticas
- MD03 - Seminarios
- MD04 - Actividades no presenciales
- MD05 - Tutorías académicas

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionando las técnicas de evaluación más adecuadas en cada momento, que permita poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos por el alumnado al cursar la asignatura. De entre las siguientes técnicas evaluativas se utilizarán las siguientes:

- Para la parte teórica se realizarán exámenes finales o parciales, sesiones de evaluación y entregas de ejercicios sobre el desarrollo y los resultados de las actividades propuestas. La ponderación de este bloque será del 55 %.
- Para la parte práctica se realizarán prácticas de laboratorio, resolución de problemas y desarrollo de proyectos (individuales o en grupo), y se valorarán las entregas de los informes/memorias realizados por los alumnos, o en su caso las entrevistas personales con los alumnos y las sesiones de evaluación. La ponderación de este bloque será del 35 %.
- En su caso, la parte de trabajo autónomo y los seminarios se evaluarán teniendo en cuenta la asistencia a los seminarios, los problemas propuestos que hayan sido resueltos y entregados por los alumnos, en su caso, las entrevistas efectuadas durante el curso y la presentación oral de los trabajos desarrollados. La ponderación de estos será del 10 %.

La calificación global corresponderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación. Así, el resultado de la evaluación será una calificación numérica obtenida mediante la suma ponderada de las calificaciones correspondientes a una parte teórica, una parte práctica y, en su caso, una parte relacionada con el trabajo autónomo de los alumnos, los seminarios impartidos y el aprendizaje basado en proyectos.
En cualquier caso, se debe obtener una calificación en el examen superior o igual a 4 puntos para ser ponderada con las calificaciones del resto actividades. Del mismo modo se debe realizar, al menos las cinco primeras prácticas propuestas en la asignatura.
Para los estudiantes que se acojan a la evaluación única final, esta modalidad de evaluación estará

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F



Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:46
Código seguro de verificación (CSV): 95DEE0E3D27FB104459595C76391E7A7 Pág. 4 de 5

compuesta por todas aquellas pruebas que el profesor estime oportunas, de forma que se pueda acreditar que el estudiante ha adquirido todos los conocimientos y capacidades de la asignatura
Régimen de asistencia:
La asistencia a las clases teóricas no es obligatoria, requiriéndose en cambio la asistencia al 80% de las sesiones programadas de prácticas. En caso de incumplimiento se calificará con 0 puntos la parte correspondiente.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Se utilizarán esencialmente los mismos ítems evaluables con los mismos criterios y ponderación. La única diferencia es que se tendrá otra oportunidad para entregar las actividades no superadas y otra fecha adicional de examen escrito.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

- El alumno que haya optado por este tipo de evaluación deberá responder a unas cuestiones adicionales teórico-prácticas referentes a los diseños propuestos en las prácticas de la asignatura, pudiéndose incluir esta última parte la realización de una práctica en el laboratorio. Se exigirá una calificación mínima de 5 en las cuestiones referidas a las prácticas para poder promediar con el resto de cuestiones teórico-prácticas comunes al resto de compañeros con evaluación no única.
- La asistencia a las clases teóricas no es obligatoria, requiriéndose en cambio la asistencia al 80% de las sesiones programadas de prácticas, que no será obligatoria en el caso de evaluación única. En caso de incumplimiento se calificará con 0 puntos la parte correspondiente.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

MEDIDAS PREVENTIVAS EN LOS LABORATORIOS DE PRÁCTICAS Y/O TALLERES:
En el siguiente enlace (https://ssp.ugr.es/informacion/noticias/medidas-preventivas-generales-laboratorios-talleres) se adjunta una guía dirigida a estudiantado y profesorado con información relativa a buenas prácticas para los laboratorios experimentales docentes. En dicha guía se proporciona la información relativa a los principales riesgos para la seguridad y la salud asociados a las prácticas docentes en laboratorios, así como las medidas preventivas necesarias para eliminar y/o minimizar dichos riesgos. También se informa sobre el procedimiento a seguir en caso de accidente y cómo proporcionar un primer auxilio.
Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): Gestión de servicios y apoyos (https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F



Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 95DEE0E3D27FB104459595C76391E7A7
05/05/2026 - 08:46
Pág. 5 de 5