



## Guía docente de la asignatura

|  |   |                      |   |
|--|---|----------------------|---|
| <b>Asignatura</b>                              | TECNOLOGÍAS DE ALTA FRECUENCIA  |                      |   |
| <b>Materia</b>                                 | SISTEMAS ELECTRÓNICOS PARA COMUNICACIONES   |                      |   |
| <b>Módulo</b>                                  | MATERIAS ESPECÍFICAS DE LA MENCIÓN EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN  |                      |   |
| <b>Titulación</b>                              | GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE TELECOMUNICACIÓN<br>MENCIÓN EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN   |                      |   |
| <b>Plan</b>                                    | 512   | <b>Código</b>        | 46622                                   |
| <b>Periodo de impartición</b>                  | 1 <sup>er</sup> CUATRIMESTRE  | <b>Tipo/Carácter</b> | OPTATIVA<br>(OBLIGATORIA DE LA MENCIÓN) |
| <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>               | Lourdes Enríquez  |                      |   |
| <b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b> | TELÉFONO: 983 423000 ext. 5500<br>E-MAIL: <a href="mailto:louenr@tel.uva.es">louenr@tel.uva.es</a>  |                      |   |
| <b>Horario de tutorías</b>                     | Véase <a href="http://www.uva.es">www.uva.es</a> → Centros → Campus de Valladolid → Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación → Tutorías |                      |   |
| <b>Departamento</b>                            | ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA  |                      |   |

## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

---

### 1.1 Contextualización

---

El diseño de circuitos para alta frecuencia ha cobrado interés a raíz del explosivo crecimiento de las telecomunicaciones inalámbricas. Aunque los receptores y emisores (*transceivers*) de radio existen desde principios del siglo pasado, los *transceivers* para telecomunicaciones móviles aparecieron alrededor de 1980 y utilizaban frecuencias más elevadas (800MHz-3GHz). Para conseguir mayor velocidad en la transmisión de datos la frecuencia se ha ido aumentando, llegando a los 5 GHz en algunos estándares actuales. Tanto el receptor como 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 y en la tecnología que la sustenta. A nivel de circuito se abordan algunos bloques básicos del receptor de un sistema de comunicaciones.

### 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 de Telecomunicación*:  
La asignatura describe a nivel de circuito algunos de los bloques del receptor y transmisor, cuyas arquitecturas y estudio a más alto nivel se aborda en la asignatura “Electrónica de Comunicaciones” (2º cuatrimestre, 3er curso).

Además, esta asignatura forma parte junto a la asignatura “Sistemas Electrónicos de Medida y Control” (optativa, 4º curso), de la materia SISTEMAS ELECTRÓNICOS PARA COMUNICACIONES. Es la materia con mayor contenido de Electrónica dentro del “Bloque de materias específicas de la Mención en Sistemas de Telecomunicación”.

### 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).



## 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

- T4. Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.
- ST4. Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación.



### 3. Objetivos

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Conocer y comprender la problemática específica de alta frecuencia.
- Conocer la tecnología CMOS estándar y de alta frecuencia.
- Comprender la información contenida en artículos científicos sobre el “estado del arte” de la tecnología para alta frecuencia.
- Elaborar informes técnicos de manera individual y en grupo sobre un tema de la especialidad.
- Comprender el origen de las fuentes de ruido en un circuito electrónico y evaluarlo en un receptor concreto.
- Interpretar la métrica y los parámetros característicos de los circuitos de alta frecuencia.
- Conocer las implementaciones electrónicas más utilizadas de los bloques funcionales de un sistema receptor.
- Analizar cualitativa y cuantitativamente las prestaciones de un receptor.
- Analizar, a nivel de implementación electrónica, los bloques constitutivos del receptor.
- Seleccionar las implementaciones más adecuadas de los bloques constitutivos del receptor a la vista de especificaciones concretas.
- Resolver problemas e interpretar de manera crítica los resultados.



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

| ACTIVIDADES PRESENCIALES                           | HORAS     | ACTIVIDADES NO PRESENCIALES           | HORAS     |
|--|-----------|---------------------------------------|-----------|
| Clases teóricas                                    | 30        | Estudio y trabajo autónomo individual | 85        |
| Clases prácticas de aula                           | 26        | Estudio y trabajo autónomo grupal     | 5         |
| Evaluación (fuera del período oficial de exámenes) | 4         |                                       |           |
| <b>Total presencial</b>                            | <b>60</b> | <b>Total no presencial</b>            | <b>90</b> |





## 5. Bloques temáticos

### Bloque 1: TECNOLOGÍAS DE ALTA FRECUENCIA

Carga de trabajo en créditos ECTS: 6

#### a. Contextualización y justificación

Véase la contextualización de la asignatura.

#### b. Objetivos de aprendizaje

Véanse los objetivos de la asignatura.

#### c. Contenidos

##### TEMA 1: Introducción a la Electrónica de alta Frecuencia

- 1.1 Un poco de historia
- 1.2 Comunicaciones inalámbricas
- 1.3 Radio Frecuencia
- 1.4 Receptores y Transmisores

##### TEMA 2: Introducción a la tecnología CMOS. Tecnología para alta frecuencia.

- 2.1 Tecnología CMOS convencional
- 2.2 CMOS para RF
- 2.3 Tendencias actuales en RF CMOS

##### TEMA 3: Parámetros característicos

- 3.1 No linealidad
- 3.2 Ruido Electrónico
- 3.3 Sensibilidad y Rango Dinámico
- 3.4 Adaptación y Transformación de impedancias

##### TEMA 4: Amplificadores de bajo ruido

- 4.1 Consideraciones generales
- 4.2 Especificaciones
- 4.3 Topologías básicas
- 4.4 Topologías alternativas

##### TEMA 5: Mezcladores

- 5.1 Consideraciones generales
- 5.2 Especificaciones
- 5.2 Mezcladores pasivos
- 5.3 Mezcladores activos





## TEMA 6: Osciladores

- 6.1 Consideraciones generales
- 6.2 Principio de operación
- 6.3 Topologías
- 6.4 VCO

### d. Métodos docentes

---

- Clase magistral participativa
- Resolución de problemas
- 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.
- Resolución de problemas por parte del alumno.
- Realización y presentación de informes.
- Prueba escrita al final del cuatrimestre.

### g. Bibliografía básica

---

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

### h. Bibliografía complementaria

---

- 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.

**6. Temporalización (por bloques temáticos)**

| BLOQUE TEMÁTICO                | CARGA ECTS | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO |
|--------------------------------|------------|--------------------------------|
| Tecnologías de Alta Frecuencia | 6          | Semanas 1 a 15                 |

**7. Sistema de calificaciones – Tabla resumen**

| INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO                          | PESO EN LA NOTA FINAL | OBSERVACIONES   |
|--|-----------------------|---|
| Resolución de problemas y presentación de informes | 20%                   | Se plantearán trabajos y ejercicios evaluables para realizar de forma presencial (en horas de clase) y no presencial. |
| Examen final escrito                               | 80%                   |   |

En la convocatoria extraordinaria el valor del examen será el 100% de la calificación y la materia a evaluar será el total de la asignatura.

**8. Consideraciones finales**

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