

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

|                        |                                                                 |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Código</b>          | 43859                                                           |
| <b>Nombre</b>          | Arquitectura y diseño avanzado de componentes de comunicaciones |
| <b>Ciclo</b>           | Máster                                                          |
| <b>Créditos ECTS</b>   | 4.0                                                             |
| <b>Curso académico</b> | 2022 - 2023                                                     |

**Titulación(es)**

| <b>Titulación</b>                                    | <b>Centro</b>                          | <b>Curso</b> | <b>Periodo</b>      |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------|---------------------|
| 2174 - M.U. en Ingeniería de Telecomunicación 13-V.2 | Escuela Técnica Superior de Ingeniería | 1            | Primer cuatrimestre |

**Materias**

| <b>Titulación</b>                                    | <b>Materia</b>                                                       | <b>Caracter</b> |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 2174 - M.U. en Ingeniería de Telecomunicación 13-V.2 | 13 - Arquitectura y diseño avanzado de componentes de comunicaciones | Obligatoria     |

**Coordinación**

| <b>Nombre</b>             | <b>Departamento</b>          |
|---------------------------|------------------------------|
| EJEA MARTI, JUAN BAUTISTA | 242 - Ingeniería Electrónica |
| REAL MAÑEZ, DIEGO         | 242 - Ingeniería Electrónica |

**RESUMEN**

Arquitectura y Diseño Avanzado de Componentes de Comunicaciones (ADAC) se imparte en el segundo cuatrimestre del primer curso del Máster en Ingeniería de Telecomunicación.

La finalidad de esta asignatura consiste en adquirir competencias que permitan al estudiante identificar, describir y diseñar sistemas de RF para las diferentes bandas utilizadas en los sistemas de comunicaciones. Asimismo el estudiante será capaz de estabilizar amplificadores de diferentes tipos y utilizar los diferentes tipos de circuitos integrados de RF existentes en el mercado. También conocerá las diferentes partes que componen un sistema de comunicaciones, será competente en su especificación (selección) y su diseño genérico.



A su vez el estudiante será capaz de identificar, describir y diseñar sistemas de comunicaciones ópticos y sus componentes principales. También será capaz de especificar los diferentes tipos de subsistemas que enlazan los sistemas de comunicación óptica con los sistemas de comunicación electrónica y los principios físicos en que se basan.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### Otros tipos de requisitos

Los conocimientos previos necesarios para seguir el curso de la asignatura son los que se adquieren en las materias del grado de Ingeniería Industrial, el grado de Ingeniería Electrónica en Telecomunicación y el grado de Ingeniería Telemática.

## COMPETENCIAS

### 2174 - M.U. en Ingeniería de Telecomunicación 13-V.2

- Capacidad de análisis y pensamiento crítico, para investigar con independencia y autocrítica, y de buscar y utilizar información para documentar ideas.
- Capacidad de identificar y resolver los puntos críticos para realizar una transferencia tecnológica efectiva, transformando resultados teóricos en productos y servicios de interés para la sociedad.
- Que los/las estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- Ser capaces de acceder a herramientas de información en otras áreas del conocimiento y utilizarlas apropiadamente.
- Ser capaces de valorar la necesidad de completar su formación científica, histórica, en lenguas, en informática, en literatura, en ética, social y humana en general, asistiendo a conferencias o cursos y/o realizando actividades complementarias, autoevaluando la aportación que la realización de estas actividades supone para su formación integral.
- Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.



- Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Identificar y describir los principales bloques de un sistema RF junto con sus parámetros de diseño más importantes.

- Amplificadores
- Osciladores y mezcladores
- PLL

A su vez el estudiante será capaz de identificar, describir y diseñar sistemas de comunicaciones ópticos y sus componentes principales. También será capaz de especificar los diferentes tipos de subsistemas que enlazan los sistemas de comunicación óptica con los sistemas de comunicación electrónica y los principios físicos en que se basan.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Introducción a la electrónica de comunicaciones

Repaso de conceptos de modulación: señal en banda base y modulada.

Diagrama de bloques de un sistema RF

Parámetros básicos de diseño de los sistemas de RF

Tipos de sistemas RF

### 2. Amplificadores de radiofrecuencia

Parámetros de los amplificadores de RF: lineales y no lineales

Análisis de la ganancia y transferencia de potencia en amplificadores RF sintonizados

Análisis de la estabilidad de amplificadores sintonizados: criterios de Linvill y Stern

Revisión de ruido en elementos activos

Descripción del proceso de diseño de amplificadores RF sintonizados

Ejemplo de diseño

### 3. Osciladores y mezcladores

Descripción del funcionamiento de un oscilador

Condiciones de oscilación

Parámetros característicos

Descripción del ruido en un oscilador: ruido de fase y modelo de Leeson

Descripción de tipos de osciladores



Osciladores de cristal de cuarzo  
Osciladores controlados por tensión  
Mezcladores. Principio de funcionamiento  
Mezcladores. Especificaciones  
El problema de la banda imagen  
Ejemplos de circuitos y hojas de catálogo

#### **4. PLL y sintetizadores**

Descripción del PLL  
Obtención de la función de transferencia  
Especificaciones de un PLL  
Descripción del funcionamiento del PLL con diferentes tipos de filtros  
Detectores de fase: tipos y características  
Síntesis de frecuencia: operación básica  
Tipos de sintetizadores de frecuencia

#### **5. Materiales para componentes fotónicos: propiedades estructurales**

Estados de la materia: orden  
Materiales cristalinos  
Interfases  
Materiales policristalinos  
Materiales amorfos  
Cristales líquidos  
Defectos en los materiales  
Nuevas técnicas y nuevos materiales

#### **6. Propagación de la luz en un medio**

Ecuaciones de Maxwell y la ecuación de ondas  
Polarización de la luz  
Propagación en el medio: fórmulas de Fresnel  
La propagación de ondas en cristales  
Modulación de la luz por control de la polarización

#### **7. Fibras ópticas**

Propiedades físicas de las guías de onda  
Guías planas: Un estudio de óptica geométrica  
Fibra óptica: análisis basado en óptica geométrica  
Limitaciones de polarización en guías de onda  
Modos guiados en guías planas: aplicación de la teoría ondulatoria  
Modos guiados en fibras ópticas. Aplicación de la teoría ondulatoria  
Propagación de paquetes de onda: dispersión y velocidad de grupo



Fuentes luminosas y detectores para fibras ópticas

### 8. Acopladores y moduladores ópticos

Dispositivos acopladores de luz: acopladores de guía a guía

Teoría de los modos acoplados y acoplador direccional

Acoplamiento rayo-guía de onda

La necesidad de la modulación de la luz a alta velocidad

Moduladores electro-ópticos

Moduladores interferométricos

El acoplador direccional

Dispositivos avanzados de modulación y conmutación

### VOLUMEN DE TRABAJO

| ACTIVIDAD                                      | Horas         | % Presencial |
|------------------------------------------------|---------------|--------------|
| Clases de teoría                               | 27,00         | 100          |
| Tutorías regladas                              | 9,00          | 100          |
| Prácticas en laboratorio                       | 4,00          | 100          |
| Elaboración de trabajos individuales           | 10,00         | 0            |
| Estudio y trabajo autónomo                     | 10,00         | 0            |
| Lecturas de material complementario            | 5,00          | 0            |
| Preparación de clases de teoría                | 25,00         | 0            |
| Preparación de clases prácticas y de problemas | 10,00         | 0            |
| <b>TOTAL</b>                                   | <b>100,00</b> |              |

### METODOLOGÍA DOCENTE

Las metodologías docentes a emplear en el desarrollo de la asignatura son las siguientes:

(MD1) Actividades teóricas.

Desarrollo expositivo de la materia con la participación del estudiante en la resolución de cuestiones puntuales. Realización de cuestionarios individuales de evaluación.

(MD2) Actividades prácticas.



Aprendizaje mediante resolución de problemas, ejercicios y casos de estudios a través de los cuales se adquieren competencias sobre los diferentes aspectos de la materia.

Estas metodologías docentes se desarrollan en las siguientes actividades formativas:

**(AF1) Actividades teóricas.**

En las clases teóricas se desarrollarán los temas proporcionando una visión global e integradora analizando con mayor detalle los aspectos clave y de mayor complejidad, fomentando, en todo momento, la participación del estudiante.

**(AF2) Actividades prácticas.**

Complementan las actividades teóricas con el objetivo de aplicar los conceptos básicos y ampliarlos con el conocimiento y la experiencia que vayan adquiriendo durante la realización de los trabajos propuestos. Comprenden los siguientes tipos de actividades presenciales:

- Clases de problemas y cuestiones en aula.
- Sesiones de discusión y resolución de problemas y ejercicios previamente trabajados por los estudiantes.
- Realización de proyectos en grupo.
- Prácticas de laboratorio.

**(AF3) Trabajo personal del estudiante.**

Realización fuera del aula de cuestiones y problemas, así como la preparación de clases y exámenes (estudio). Esta tarea se realizará de manera individual e intenta potenciar el trabajo autónomo.

**(AF5) Tutorización.** El objetivo de las tutorías será el de orientar y resolver cuantas dudas aparezcan. Para ello el alumno deberá plantearlas, permitiéndole de esta forma revisar su proceso de trabajo.

Se utilizarán las plataformas de e-learning (Aula Virtual) como soporte de comunicación con los estudiantes. A través de ella se tendrá acceso al material didáctico utilizado en clase, así como los problemas y ejercicios a resolver.



## EVALUACIÓN

Los resultados del aprendizaje se evalúan a través de los siguientes criterios:

(SE1) Prueba objetiva, consistente en uno o varios exámenes que constarán tanto de cuestiones teórico-prácticas como de problemas.

(SE2) Evaluación de las actividades prácticas a partir de la elaboración de trabajos/memorias y/o exposiciones orales.

Las actividades propuestas (SE2) serán consideradas actividades no recuperables y obligatorias para la superación de la asignatura, siendo necesario haber obtenido en ellas una nota media igual o superior a 5.

La calificación de la asignatura, tanto en primera como en segunda convocatoria, se obtendrá como resultado de la siguiente expresión:

$$\text{Calificación} = 0,7 * (\text{SE1}) + 0,3 * (\text{SE2})$$

Los estudiantes que no aprueben la asignatura en la primera convocatoria de esta forma, deberán presentarse al examen (SE1) de la segunda convocatoria y la forma de evaluación será un examen que constará de una primera parte teórica, en la que el estudiante deberá demostrar su conocimiento de los conceptos y relaciones vistos en clase. En una segunda parte de cuestiones, el estudiante deberá demostrar su capacidad para aplicar estos conocimientos a problemas en lo que lo más importante sea el planteamiento, valorándose especialmente su aptitud para extraer la información del enunciado y plantear la resolución del problema. Cada una de estas partes podrá tener un porcentaje diferente en la nota del examen.

En cualquier caso, el sistema de evaluación se regirá por lo establecido en el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universitat de València para Grados y Másteres  
([http://www.uv.es/graus/normatives/2017\\_108\\_Reglament\\_avaluacio\\_qualificacio.pdf](http://www.uv.es/graus/normatives/2017_108_Reglament_avaluacio_qualificacio.pdf))

## REFERENCIAS



### **Básicas**

- Radio-Frequency and Microwave Communication Circuits: Analysis and Design, 2nd Edition. D. K. Misra, Ed. Wiley-Interscience, 2004. Online ISBN: 0-471478-73-3
- Radio Frequency Circuit Design, 2nd Edition. W.A. Davis. Ed. Wiley-IEEE Press, 2010. Online ISBN: 9781118099476
- Estado Sólido en Ingeniería de radiocomunicación. H.L. Krauss, C.W. Bostian, F.H. Raab. Ed. Limusa, 1984. ISBN 968181729X
- Fundamentals of Photonics. E. A. Saleh, Malvin Carl Teich, Ed. Wiley, 1991. Online ISBN: 978-0-471-21374-1
- Photonic Devices, Jia-Ming Liu, Ed. Cambridge, 2005. Online ISBN: 978-0-511-61425-5
- Integrated Optics: Theory and Technology, R. G. Hunsperger, 6th Edition, Ed. Springer, 2009. Online ISBN: 978-0-387-89775-2
- Silicon Photonics: An introduction, G.T. Reed, A.P. Knights, Ed. Wiley, 2004. Online ISBN: 978-0-470-01418-9

### **Complementarias**

- Modern communication circuits. J. Smith. McGraw-Hill, 1998. ISBN: 0071155864
- Electrónica de comunicaciones. M. Sierra. Pearson, 2003. Online ISBN: 9788483229811
- Optoelectronics: an introduction to materials and devices, J. Singh, Ed. Mc Graw-Hill, 1996. ISBN: 0070576505
- Optoelectronics, E. Uiga, Ed. Prentice-Hall, 1995. ISBN: 0132067986
- Fiber-Optic Communications Technology, D.K. Mynbaev, L.L. Scheiner, Ed. Prentice-Hall, 2001. ISBN: 0139620699
- Integrated Photonics: Fundamentals, G. Lifante, Ed. Wiley, 2003. Online ISBN: 978-0-470-86140-0