



FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre Completo	Electrónica de comunicaciones
Código	DEA-TEL-511
Título	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación
Impartido en	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación [Primer Curso] Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación y Mást. Univ. en Administración de Empresas [Primer Curso] Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación + Máster Big Data.Tecnología y Anal. Avanzada [Primer Curso] Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación + Máster in Smart Grids [Primer Curso]
Nivel	Postgrado Oficial Master
Créditos	6,0
Carácter	Obligatoria
Departamento / Área	Departamento de Electrónica, Automática y Comunicaciones
Horario de tutorías	Solicitar cita

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	Francisco Javier Herraiz Martínez
Departamento / Área	Departamento de Electrónica, Automática y Comunicaciones
Despacho	Alberto Aguilera 25 D-220
Correo electrónico	fjherraiz@icai.comillas.edu
Profesor	
Nombre	Sara Lorenzo Ros
Correo electrónico	slorenzo@icai.comillas.edu

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura
Aportación al perfil profesional de la titulación
Curso de introducción al diseño de circuitos electrónicos de radiofrecuencia usados en sistemas de comunicaciones. Se pone énfasis en la forma y función de estos circuitos electrónicos. Analizaremos los elementos básicos de un sistema de comunicación: etapas amplificadoras, mezcladores, moduladores, demoduladores, ...



Para obtener un conocimiento práctico de la materia, los conocimientos teóricos estarán respaldados por prácticas de laboratorio que proporcionarán una visión real de los sistemas analógicos estudiados en la parte de teoría.

Prerrequisitos

Fundamentos de análisis y diseño circuitos electrónicos en baja frecuencia. Señales y sistemas lineales en tiempo continuo. Conocimientos básicos de electromagnetismo. Capacidad de lectura de textos en inglés técnico.

Competencias - Objetivos

Competencias

GENERALES

CB01	Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.
CB02	Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de éstos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados
CB05	Saber transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.
CG01	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
CG04	Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinarios afines.
CG06	Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos
CG08	Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos
CG11	Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo



	claro y sin ambigüedades.
ESPECÍFICAS	
CTT12	Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.
CTT13	Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.

Resultados de Aprendizaje	
RA1	Conocer el comportamiento de los componentes electrónicos comunes (por ejemplo diodos y transistores) en alta frecuencia, así como saber cuáles son los parámetros que caracterizan dicho comportamiento, incluyendo los valores típicos y su efecto sobre el funcionamiento de los circuitos.
RA2	Entender el concepto de ruido electrónico, sus orígenes y características, así como los métodos para estimar el ruido introducido por los circuitos electrónicos.
RA3	Diseñar amplificadores y filtros respetando especificaciones relevantes para las comunicaciones (banda, factor de ruido, impedancias de entrada y salida) usando técnicas avanzadas de realimentación.
RA4	Entender el funcionamiento de los osciladores lineales de baja, media y alta frecuencia; conocer las configuraciones más comunes y la forma de analizarlas. Saber diseñar dichos osciladores.
RA5	Comprender las modificaciones necesarias en los circuitos osciladores para que actúen como moduladores en amplitud y fase/frecuencia.
RA6	Entender el funcionamiento de los circuitos de demodulación, tanto síncronos como asíncronos, y su implementación
RA7	Saber diseñar circuitos de conmutación de señales analógicas que sean rápidos y eficientes bajo los puntos de vista de la banda, del ruido, y del gasto energético.
RA8	Saber diseñar sistemas complejos de emisión y recepción de señales, desde la fase de transmisión (modulación, amplificación, acoplamiento con antenas o cables) hasta la de recepción (amplificación, filtrado, demodulación).

BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS



Contenidos – Bloques Temáticos

BLOQUE 1: Forma y función de un sistema de comunicaciones electrónicas

- **Sistemas de comunicaciones electrónicos.** Esquema. Fenómenos presentes. Subsistemas.
- **Arquitecturas de receptores y transmisores de comunicaciones.** Arquitecturas y parámetros de transmisores y receptores. Consideraciones de diseño. Moduladores y demoduladores.
- **Osciladores.**
- **Amplificadores de banda estrecha.** Resonadores. Amplificadores sintonizados.
- **Mezcladores.**
- **Interruptores y conmutadores rápidos.** Componentes para encaminadores, conmutadores y concentradores.

BLOQUE 2: Laboratorio. Diseño de un sistema de comunicación electrónico

- **Etapas amplificadoras de alta frecuencia**
- **Diseño y montaje de un receptor de AM**
- **Montaje y medida de osciladores**

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Metodología Presencial: Actividades

1. Presentación de conceptos básicos. El profesor introduce en un tiempo máximo de 10 minutos un concepto o aplicación básica.	CB01, CB02, CB05, CG04
2. Problemas de clase. Los alumnos dedican varios minutos a intentar entender y a hacer el problema asignado que trata el concepto explicado por el profesor. Por último, el profesor discute su solución, sin resolverlo por completo. A esta actividad se le dedicará unos 15 minutos.	CG04, CG08
3. Repaso de problemas anteriores. Discusión de los problemas de clase del día anterior.	CG04, CG08
4. Prácticas de laboratorio. Sesiones semanales de dos horas de duración. Orientadas al diseño de un sistema de comunicación sencillo.	CB01, CG06, CG08, CG11, CTT12, CTT13

Metodología No presencial: Actividades

1. Repasar los conceptos de clase. Esto se hace terminando los problemas de clase, que obligará a repasar los conceptos presentados por el profesor.	CG04, CG08
---	------------



<p>2. Tareas. Cada semana se asignarán dos o tres problemas que se discutirán en clase la semana siguiente. Estos problemas presentan cuestiones relacionadas con los conceptos trabajados en clase.</p>	CG04, CG08
<p>3. Informes de laboratorio. Las prácticas de laboratorio requieren la realización de un trabajo previo de preparación y la inclusión de las distintas experiencias en un cuaderno de laboratorio. Asimismo, los alumnos presentarán un informe final de su proyecto de laboratorio.</p>	CB05

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES		
Clase magistral y presentaciones generales	Prácticas de diseño y desarrollo de un proyecto	Trabajos de carácter práctico individual y de grupo
28,00	28,00	4,00
HORAS NO PRESENCIALES		
Trabajos de carácter práctico individual y de grupo	Prácticas de diseño y desarrollo de un proyecto	Estudio personal
24,00	24,00	72,00
CRÉDITOS ECTS: 6,0 (180,00 horas)		

EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
<ul style="list-style-type: none"> Examen intersemestral Examen Final 	<ul style="list-style-type: none"> Comprensión de conceptos. Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos. Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas. Presentación y comunicación escrita. 	60 %
Evaluación del trabajo en el laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> Comprensión de conceptos. Calidad del diseño de un sistema de comunicaciones. Presentación de resultados. Memorias de prácticas. 	40 %



Calificaciones

- **Convocatoria ordinaria:**
 - El examen intersemestral tienen un peso total de un 20% y se celebrará las semanas destinada a tal fin.
 - El examen final tiene un 40% de peso.
 - El laboratorio tiene un 40% de peso
- **Convocatoria extraordinaria:** 15% de la prueba intersemestral, 40% del laboratorio y 45% del examen extraordinario

Nota: Los exámenes pueden incluir cuestiones relacionadas con el trabajo de laboratorio.

El laboratorio y la teoría deben aprobarse de forma independiente. No hay convocatoria extraordinaria de laboratorio.

La asistencia a clase es obligatoria, según el artículo 93 de las Normas Académicas de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ICAI). Los requisitos de asistencia se aplicarán de forma independiente para las sesiones de teoría y de laboratorio:

En el caso de las sesiones de teoría, el incumplimiento de esta norma podrá impedir presentarse a examen en la convocatoria ordinaria.

En el caso de las sesiones de laboratorio, el incumplimiento de esta norma podrá impedir presentarse a examen en la convocatoria ordinaria y en la extraordinaria. En cualquier caso, las faltas no justificadas a sesiones de laboratorio serán penalizadas en la evaluación.

PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA

Actividades	Fecha de realización	Fecha de entrega
Examen intersemestral	Semana 7	
Examen final	Semana 15	
Prácticas de laboratorio	Semanales	
Lectura y estudio de los contenidos teóricos	Después de cada clase	
Resolución de los problemas propuestos	Semanalmente	
Elaboración de los informes de laboratorio		Semanas 3, 12 y 14



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

**GUÍA DOCENTE
2018 - 2019**

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica

- **Apuntes de la asignatura en Moodlerooms.**

Bibliografía Complementaria

- M. Sierra Pérez. **Electrónica de comunicaciones**. Pearson Educación, 2003.
- B. Razavi. RF Microelectronics, 2nd ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2012..
- K.K. Clarke, D.T. Hess. Communication Circuits: Analysis and Design, Addison-Wesley, Reading, MA, 1971.
- T. H. Lee. The design of CMOS radio-frequency integrated circuits, 2nd ed. Cambridge U. Press, New York, NY, 2004
- A. B. Carlson. Communication Systems, 3rd ed., McGraw-Hill, NY, 1986.

Cronograma
Semana 1
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de conceptos básicos de electrónica (transistores BJT y FET, amplificadores de pequeña señal). Ejercicios. • Laboratorio: Repaso de amplificadores de pequeña señal
Semana 2
<ul style="list-style-type: none"> • Estudio en frecuencia de amplificadores de pequeña señal. Ejercicios. • Laboratorio: Amplificadores de pequeña señal multietapa (amplificador cascodo)
Semana 3
<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de comunicaciones electrónicos (I): esquema básico y fenómenos de distorsión y ruido • Laboratorio: estudio de un amplificador de banda ancha (I)
Semana 4
<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de comunicaciones electrónicos (II): subsistemas (filtros, amplificadores, osciladores, mezcladores) • Laboratorio: estudio de un amplificador de banda ancha (II)
Semana 5
<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de comunicaciones electrónicos (III): subsistemas (PLLs, sintetizadores de frecuencia, detectores y antenas). Ejercicios • Laboratorio: amplificador de banda estrecha (I)
Semana 6
<ul style="list-style-type: none"> • Transmisores y receptores de comunicaciones (I): tipos y esquemas de transmisores, tipos y esquemas de receptores, criterios de planificación de frecuencias. Ejercicios. • Laboratorio: amplificador de banda estrecha (II)
Semana 7
<ul style="list-style-type: none"> • Examen intersemestral (semana intersemestrales)
Semana 8
<ul style="list-style-type: none"> • Transmisores y receptores de comunicaciones (III): parámetros de transmisores y receptores. Ejercicios. • Laboratorio: receptor de AM (I)
Semana 9
<ul style="list-style-type: none"> • Moduladores y demoduladores • Laboratorio: receptor de AM (II)
Semana 10
<ul style="list-style-type: none"> • Amplificadores de banda estrecha (I): circuitos resonantes • Laboratorio: receptor de AM (III)
Semana 11
<ul style="list-style-type: none"> • Amplificadores de banda estrecha (II): amplificadores sintonizados. Ejercicios. • Laboratorio: Pruebas finales del sistema de comunicación diseñado (I)
Semana 12
<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y diseño de osciladores senoidales (I) • Laboratorio: Pruebas finales del sistema de comunicación diseñado (II). Presentación y defensa del proyecto.

Semana 13

- Análisis y diseño de osciladores senoidales (II). Ejercicios.
- Laboratorio: oscilador senoidal (I)

Semana 14

- Análisis y diseño de mezcladores. Interruptores y conmutadores.
- Laboratorio: oscilador senoidal (II)