



Proyecto/Guía docente de la asignatura

Asignatura	COMPLEMENTOS DE SISTEMAS DE COMUNICACIONES		
Materia	COMPLEMENTOS DE TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES para Graduados en Tecnologías Específicas de Telecomunicación, Mención en Sistemas Electrónicos		
Módulo			
Titulación	MÁSTER EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN		
Plan	716	Código	55261
Periodo de impartición	1 ^{er} CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter	OPTATIVA*
Nivel/Ciclo	MÁSTER	Curso	COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN
Créditos ECTS	6 ECTS		
Lengua en que se imparte	CASTELLANO		
Profesor/es responsable/s	María Jesús González Morales Julio Sánchez Curto		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	TELÉFONO: 983 185535, 983 185684 E-MAIL: gonmor@tel.uva.es , julsan@tel.uva.es		
Horario de tutorías	Véase www.uva.es → Centros → Campus de Valladolid → Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación → Tutorías		
Departamento	TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES E INGENIERÍA TELEMÁTICA		
Fecha de revisión por el Comité de Título	10 de julio de 2023		

(*). Esta asignatura es optativa a nivel de título pero es obligatoria para los alumnos que acceden al máster desde el Grado en Ingeniería de Tecnologías Específicas de Telecomunicación, Mención en Sistemas Electrónicos.



1.1 Contextualización

Esta asignatura está enmarcada dentro de la materia de “Complementos de Teoría de la Señal y comunicaciones”, que consta de dos asignaturas (“Estimación, detección y métodos numéricos” y “Complementos de Sistemas de Comunicaciones”) que se imparten en el primer cuatrimestre. Esta ubicación temporal está estudiada de modo que la secuenciación del aprendizaje sea coherente y adecuada en relación al resto de materias del Máster. Se trata de una asignatura que deben cursar los graduados en Tecnologías Específicas de Telecomunicación Mención en Sistemas Electrónicos para complementar sus estudios previos.

1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura es el complemento formativo que permite a los graduados de la mención de Sistemas Electrónicos conocer las técnicas físicas de transmisión de la información y sus parámetros, capacidades y limitaciones que se utilizan para la construcción de los sistemas de comunicación que se analizarán en las asignaturas “Diseño y Simulación de Sistemas de Comunicaciones” y en “Diseño y aplicaciones de sistemas de radiocomunicaciones y radiodeterminación”. Las características de la propagación de señales en los distintos medios tienen implicaciones en los problemas que se abordan en “Procesado de señales en comunicaciones” y en general tienen impacto en las consideraciones técnicas y económicas que se abordan en “Hogar Digital: Distribución de contenidos y control” y en “Aplicaciones Multidisciplinares de las TIC”.

1.3 Prerrequisitos

No existen condiciones previas excluyentes para cursar esta asignatura.



2. Competencias

2.1 Generales

- Capacidad de razonamiento, análisis y síntesis.
- Capacidad de toma de decisiones en la resolución de problemas básicos de ingeniería de telecomunicación, así como identificación y formulación de los mismos.
- Capacidad de organización, planificación y gestión del tiempo.
- 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

- Capacidad para aplicar métodos analíticos y numéricos para el análisis de problemas en el ámbito de las Telecomunicaciones y la Electrónica.
- Capacidad para diseñar dispositivos de interfaz, captura de datos y almacenamiento, y terminales para servicios y sistemas de telecomunicación.
- Capacidad para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.
- Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas.
- Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación.
- Capacidad para la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas y no guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia u ópticos y la correspondiente gestión del espacio radioeléctrico y asignación de frecuencias.



3. Objetivos

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Saber seleccionar componentes y circuitos para transmisión y recepción de comunicaciones fijas y móviles.
- Analizar componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas.
- Seleccionar antenas, equipos y sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas y no guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia u ópticos.
- Comprender y analizar los procesos básicos de propagación electromagnética.
- Analizar y diseñar enlaces de comunicaciones ópticas punto a punto sencillos.
- Calcular y diseñar enlaces radioeléctricos teniendo en cuenta la definición, normativa técnica y planificación de sistemas radioeléctricos.
- Comprender el proceso de gestión del espacio radioeléctrico y asignación de frecuencias.



4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque único: Complementos de Sistemas de Comunicaciones

Carga de trabajo en créditos ECTS: 6

a. Contextualización y justificación

Véase la contextualización y justificación de la asignatura

b. Objetivos de aprendizaje

Véanse los objetivos de la asignatura

c. Contenidos

Tema 1: Líneas de transmisión y adaptación de impedancias

Objetivo: Conocer los elementos esenciales de las líneas de transmisión. Manejar la carta de Smith en la solución de problemas de adaptación.

- 1.1 Circuitos equivalentes para modos TEM: el modelo de parámetros distribuido
- 1.2 Planteamiento y solución del problema: ondas incidente y reflejada
- 1.3 Condición de contorno en la carga: conceptos de impedancia y coeficiente de reflexión generalizados
- 1.4 Diagrama de onda estacionaria
- 1.5 Estudio de la transformación: origen de la carta de Smith
- 1.6 Descripción de la carta de Smith
- 1.7 Adaptación de impedancias mediante sintonizadores

Tema 2: Ecuaciones generales de los sistemas guiados

Objetivo: Conocer las ecuaciones y soluciones de los sistemas guiados. Asimilar los conceptos fundamentales asociados a la transmisión guiada.

- 2.0 Fundamentos electromagnéticos: ecuaciones de Maxwell en el dominio de la frecuencia. Condiciones de Frontera. Ondas planas.
- 2.1 Solución de las ecuaciones de onda para sistemas guiados: guía rectangular y placas plano-paralelas
- 2.2 Clasificación general de las soluciones para medios sin pérdidas: TE, TM y TEM
- 2.3 Soluciones modales para condiciones de conductor perfecto (PEC)
- 2.4 La constante de propagación e impedancia característica
- 2.5 El diagrama de dispersión: modos propagativos y evanescentes
- 2.6 Velocidades de fase y grupo

Tema 3: Comunicaciones ópticas - fibras ópticas

Objetivo: Conocer los elementos esenciales de las comunicaciones ópticas.

- 3.1 Principios de la propagación luminosa en medios dieléctricos.
- 3.2 Estructura de las fibras.
- 3.3 Modos: Multimodo y monomodo.
- 3.4 Componentes básicos de los sistemas de comunicaciones ópticas: transmisores y receptores.



3.5 Aplicaciones

Tema 4. Transmisión por radio

Objetivo: Comprender los procesos básicos de radiación y propagación electromagnética.

- 4.1. Fundamentos de radiación
- 4.2. Antenas elementales y su caracterización
- 4.3. Propagación radioeléctrica
- 4.4. Gestión del espectro radioeléctrico

Prácticas de laboratorio.

- **Práctica 1:** Caracterización de componentes: oscilador y cavidad resonante
- **Práctica 2:** Caracterización de componentes de microondas: atenuadores y acopladores
- **Práctica 3:** Medida del Diagrama de Onda Estacionaria y Coeficiente de Onda Estacionaria
- **Práctica 4:** Medida y adaptación de impedancias
- **Práctica 5:** Presentación de un analizador de redes

d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa.
- Resolución de problemas y casos prácticos.
- Prácticas de laboratorio.

e. Plan de trabajo

Véase el Anexo I.

f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Evaluación continua
- Prueba escrita al final del cuatrimestre

g. Material docente

g.1 Bibliografía básica

- D. Cheng, *Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería*. Addison Wesley 1998.
- J. Bará, *Circuitos de microondas con líneas de transmisión*. Edicions UPC, 2001.
- J. M. Miranda, J. L. Sebastián, M. Sierra y J. Margineda, *Ingeniería de Microondas. Técnicas experimentales*. Prentice Hall 2002.
- G. P. Agrawal, *Fiber Optic Communication Systems*, 3rd. ed., John Wiley & Sons, 2002.

g.2 Bibliografía complementaria



- D. M. Pozar, *Microwave Engineering*, 3rd ed. John Willey-Sons, 1998.
- G. Keiser, *Optical Fiber Communications*, 3rd. ed., Mc-Graw Hill, 2000.
- C. A. Balanis, *Antenna Theory: Analysis and Design*, 2ª ed., Wiley, 1997.

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

En el Campus Virtual se incluye el material necesario para la asignatura:

- Transparencias
- Problemas
- Prácticas

h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor:

- Documentación de apoyo
- Acceso al laboratorio 5. Bancos de microondas.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
6	Semanas 1 a 15



5. Métodos docentes y principios metodológicos

Métodos docentes: clases magistrales, asignación de problemas, clases de resolución de problemas, prácticas de laboratorio y tutorías personalizadas.

Principios metodológicos: aprendizaje basado en problemas, aprendizaje por competencias



6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	30	Estudio y trabajo autónomo individual	75
Clases prácticas	20	Estudio y trabajo autónomo grupal	15
Laboratorios	10		
Prácticas externas, clínicas o de campo	0		
Seminarios	0		
Otras actividades	0		
Total presencial	60	Total no presencial	90

7. Sistema y características de la evaluación

Convocatoria ordinaria

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Evaluación continua	100%	Al finalizar cada tema se realizará un examen escrito teoría y problemas. Además se realizará un examen de laboratorio.

Convocatoria extraordinaria

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen final	100%	El contenido del examen se corresponde con las partes no eliminadas en la evaluación continua.

En caso de acceder a la convocatoria extraordinaria fin de carrera, se realizará un único examen de toda la asignatura.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - El peso de cada uno de los exámenes (4 correspondientes a los temas y 1 al laboratorio) será: 30%, 30%, 10%, 10% y 20%, respectivamente.
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Se siguen los mismos criterios que en la ordinaria.

8. Consideraciones finales