

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

1090 - Sistemas de Telecomunicaciones

Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación
Obligatoria. Curso 2

Curso Académico 2025-2026

1. DATOS IDENTIFICATIVOS					
Título/s	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			Tipología v Curso	Obligatoria. Curso 2
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación				
Módulo / materia	TECNOLOGÍA ESPECÍFICA EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN				
Código y denominación	1090 - Sistemas de Telecomunicaciones				
Créditos ECTS	5	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)		
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. INGENIERIA DE COMUNICACIONES				
Profesor responsable	MARIA ISABEL PONTON LOBETE				
E-mail	mabel.ponton@unican.es				
Número despacho	Edificio Ing. de Telecomunicación Prof. José Luis García García. Planta: - 1. DESPACHO (S134)				
Otros profesores	AMPARO HERRERA GUARDADO				

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Esta es una asignatura compuesta de dos partes fundamentales. En la parte teórica se abordan los fundamentos de sistemas de comunicaciones vía satélite, por lo que el alumnado deberá tener conocimientos de radiopropagación y de sistemas de comunicaciones. Dichos conocimientos se adquieren habiendo cursado la mención de Sistemas de Telecomunicación del Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, o bien, habiendo cursado la asignatura optativa de Transmisión y Propagación del primer curso del Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación. Para la parte práctica de la asignatura, los alumnos deberán tener conocimiento de programas de simulación de circuitos y sistemas, así como de equipamiento de medida de RF y Microondas.

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS
Competencias Genéricas
Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación
Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos
Comprender la responsabilidad ética y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación
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
Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autoridrigido y autónomo
Resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del ingeniero de telecomunicación
Analizar integralmente problemas, instalación o servicio de ingeniería
Manejar instrumentación específica para medidas tanto en el dominio del tiempo como la frecuencia
Manejar paquetes de software de simulación específicos para el diseño y el análisis de la totalidad de un sistema de telecomunicación, así como de algún bloque específico
Poner en marcha, dirigir y gestionar procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación
Redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación
Realizar mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación
Competencias Específicas
Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación
Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles
Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia
Capacidad para resolver la convergencia, interoperabilidad y diseño de redes heterogéneas con redes locales, de acceso y troncales, así como la integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos
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
Competencias Básicas
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
Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
Competencias Transversales
Integrarse eficazmente en un equipo de trabajo, compartiendo objetivos y compatibilizándolos con los propios

Competencias Transversales
Trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe, respetando la diversidad
Valorar con asertividad diferentes planteamientos dentro de un equipo de trabajo
Comunicar, bien por escrito o bien de forma oral, tanto ante una audiencia técnica como interpersonalmente conocimientos, procedimientos, resultados e ideas
Integrar conocimientos adquiridos desde asignaturas diferentes con enfoques también diferentes
Identificar las soluciones más adecuadas tanto desde el punto de vista económico como técnico
Elaborar informes de recopilación, estudio y comprensión de ciertos temas específicos
Utilizar las nuevas formas y recursos de enseñanza interactiva a través de Internet (Herramienta WebCT, Foros de discusión, etc.)
Adquirir habilidades de auto-aprendizaje que les permitan adaptarse a los avances tecnológicos
Adquirir confianza en uno mismo en situaciones cuasi reales de trabajo, para ejecutar con interés y diligencia las tareas y decisiones propias
Priorizar tareas, ordenarlas y sacarlas el máximo partido a fin de poder rentabilizarlo y gestionar lo más eficientemente su trabajo
Introducir un sistema de gestión por objetivos que ayude en la planificación personal del trabajo
Comunicar con soltura en inglés, por escrito y oralmente, en informes y en presentaciones, ideas y argumentos

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocimientos de los sistemas de telecomunicaciones, en particular de los sistemas de comunicaciones vía satélite. Realización de cálculos de órbitas y cálculos de balance de enlace.
- Capacidad de diseño y dimensionamiento del sistema de comunicaciones, elección de los componentes necesarios para cumplir las especificaciones.
- Conocimientos de las técnicas de modelado y estudio de las características de un sistema RF.
- Manejo de un entorno de simulación y sus técnicas de simulación de sistemas mixtos: de RF y microondas a banda base.
- Manejo del equipamiento de medida y caracterización de un sistema mixto: de RF y microondas a banda base.

4. OBJETIVOS

- Diseñar y dimensionar un sistema de comunicaciones vía satélite en función de la aplicación.
- Conocer las magnitudes básicas de los sistemas de comunicaciones en entornos mixtos: RF y microondas con banda base.
- Caracterizar sistemas de comunicaciones en entornos Mixtos: RF y microondas con banda base.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	18
- Prácticas en Aula (PA)	5
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	8
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	19
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	50
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	6
- Evaluación (EV)	9
Subtotal actividades de seguimiento	15
Total actividades presenciales (A+B)	65
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	20
Trabajo autónomo (TA)	40
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	60
HORAS TOTALES	125

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	Introducción: Origen e historia de las comunicaciones por satélite. Estado actual y perspectivas de las comunicaciones por satélite. Organizaciones. Servicios de telecomunicaciones por satélite. Bandas de frecuencia asignadas. Elementos básicos: segmentos espacial y terreno. Servicios.	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1
2	Propagación. Pérdidas. Atenuación. Cambio de polarización debido a lluvia. Rotación de Faraday en la ionosfera. Efectos de la lluvia, del Sol y de la Luna. Enlace.- Pérdidas de transmisión. Pérdidas atmosféricas Temperatura de antena. Temperatura derivado del sistema. Relación G/T en estaciones terrenas. Balance del enlace ascendente y descendente. Enlaces intersatélites. Relaciones señal ruido.	6,00	4,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	0,00	7,00	0,00	0,00	3
3	Aspectos orbitales.- Mecánica orbital. Descripción de la órbita. Posición del satélite en la órbita. Localización del satélite respecto a Tierra. Elementos orbitales. Tipos de órbitas	5,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	6,00	0,00	0,00	2
4	Subsistemas de satélites. Subsistema de control orbital y de posición. Subsistemas de telemetría, telamando y control. Subsistema de potencia. Subsistema de comunicaciones: Repetidor transparente, Repetidores regenerativos. Bandas de frecuencia. Características de los transpondedores. Subsistema de antenas: antenas de apertura, ganancia y área de cobertura. Estaciones terrenas. Antenas para estaciones terrenas. Recomendaciones. Figura de mérito. Equipamiento de las estaciones terrenas.	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	0,00	4,00	0,00	0,00	1
5	Ejemplos de enlaces .- Enlaces Intelsat. Satélites domésticos con pequeñas estaciones. Difusión directa de TV, DBS. Diseño de satélites de baja velocidad. VSAT	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	1
6	Diseño y simulación de un enlace de comunicaciones via satélite. Diseñar y Definir un modulador QPSK (2 semanas), Definir y simular la cadena de RF para el transmisor y Receptor con componentes comerciales (3 semanas). Integración de los subsistemas Banda Base y RF (2 semanas) integrar toda la cadena transmisor receptor (2 semanas)	0,00	0,00	0,00	19,00	0,00	2,00	2,00	12,00	12,00	0,00	0,00	9
7	Medida de los equipos diseñados, bloques RF y banda base (2 semanas), medidas de la integración de todo el sistema (2 semanas)	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	1,00	2,00	8,00	8,00	0,00	0,00	4
TOTAL DE HORAS		18,00	5,00	8,00	19,00	0,00	6,00	9,00	20,00	40,00	0,00	0,00	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Trabajo individuales	Otros	No	Sí	34,00
Calif. mínima	5,00			
Duración	Durante todo el cuatrimestre			
Fecha realización	Fechas a determinar durante el cuatrimestre			
Condiciones recuperación	Se dará la opción al alumnado de corregir sus fallos y realizar una nueva entrega de los trabajos.			
Observaciones	En esta parte se planteará un trabajo de aspectos orbitales, otro trabajo del cálculo del balance de enlace, y además tareas a realizar durante las sesiones de clase a determinar por el profesor.			
Prácticas de laboratorio	Otros	No	Sí	36,00
Calif. mínima	5,00			
Duración				
Fecha realización	Durante el cuatrimestre			
Condiciones recuperación	Se dará la opción al alumnado de mejorar las prácticas y realizar una nueva entrega.			
Observaciones				
Examen final	Examen escrito	Sí	Sí	30,00
Calif. mínima	5,00			
Duración				
Fecha realización	Primera semana de febrero			
Condiciones recuperación	Realización de un nuevo examen escrito			
Observaciones	La calificación mínima es un 5/10, es decir, 1.5/3 para poder hacer media con el resto de notas de la evaluación continua.			
TOTAL				100,00
Observaciones				
<p>La asignatura está organizada para ser evaluada con el método de evaluación continua, los trabajos de simulación y de medida en laboratorio son obligatorios, así como el examen escrito final. En la evaluación continua, se realizarán trabajos individuales, actividades en clase y sesiones de prácticas en el laboratorio, que se irán valorando a lo largo del curso y que supondrá un 70% de la nota final. Concretamente, los trabajos individuales tendrán un peso de un 34% sobre la nota final y las prácticas de laboratorio un 36%. El 30% restante corresponde al examen final.</p> <p>El alumnado que no haya superado ninguna de las evaluaciones parciales o no siga el método de evaluación continua deberá presentarse a dos exámenes. Uno correspondiente a las prácticas de la asignatura cuyo peso de la nota final es un 36% y otro examen relativo a conceptos teóricos y cálculos que constará de dos partes y cuyo peso es el 64% restante de la nota final. En la primera parte (34%) el alumno/a deberá demostrar los conocimientos relativos a temas de la asignatura, que resultan fundamentales y básicos (y que en el caso de la evaluación continua se evalúan a lo largo del curso). La segunda parte (30%) es igual al examen final propuesto con el método de evaluación continua. Los exámenes finales en cualquiera de sus modalidades de evaluación continua o evaluación ordinaria serán recuperables en la convocatoria extraordinaria.</p>				
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial				
<p>El alumnado que haya elegido la opción a tiempo parcial deberá presentarse a un examen final cuyo peso es el 64% de la nota final. El 36% restante se obtendrá de la evaluación de las prácticas de laboratorio que son obligatorias y recuperables. El examen final constará de dos partes. En la primera (34%) el alumno/a deberá demostrar los conocimientos relativos a temas de la asignatura, que resultan fundamentales y básicos (y que en el caso de la evaluación continua se evalúan a lo largo del curso). La segunda parte (30%) es igual al examen final propuesto con el método de evaluación continua. Los exámenes finales serán recuperables en la convocatoria extraordinaria.</p>				

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA
T. Pratt, J. Allnut, Satellite Communications, 3rd Edition, Wiley, 2020.
R. Neri, S.L. Ayala, Comunicaciones por satélite, International Thomson Ed., 2015
G. Maral, M. Bousquet, Z. Sun, Satellite Communications Systems: Systems, Techniques and Technology, 6th Edition, Wiley 2020.
Tri T. Ha, Digital Satellite Communications, 2nd Edition, McGraw-Hill International, 1990.
Complementaria

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Advanced Design System	ETSII Telecomunicaciones	+1	127	miercoles 11:30-13:30

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita Comprensión oral
- Expresión escrita Expresión oral
- Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

Observaciones

Asignatura English Friendly: El profesorado adquiere el compromiso de:

- Facilitar el acceso a los contenidos de la asignatura mediante referencias bibliográficas para el seguimiento de la asignatura en inglés.
- Atender en inglés las tutorías cuando los estudiantes de intercambio lo soliciten.
- Permitir que los estudiantes de intercambio que así lo soliciten realicen la evaluación en lengua inglesa.