

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2025/2026

Identificación y características de la asignatura					
Código	401089				
Denominación (español)	Diseño y planificación de sistemas radio				
Denominación (inglés)	Radio planning				
Titulaciones	Máster en Ingeniería de Telecomunicación				
Centro	Escuela Politécnica				
Módulo	Tecnologías de Telecomunicación				
Materia	Sistemas y Tecnologías de las Comunicaciones				
Carácter	Obligatoria	ECTS	6	Semestre	3
Profesorado					
Nombre		Despacho		Correo-e	
Luis Landesa Porras		m3lab. Edificio Investigación		LLANDESA@UNEX.ES	
José Manuel Taboada Varela		m3lab. Edificio Investigación		TABO@UNEX.ES	
Área de conocimiento	Teoría de la Señal y Comunicaciones				
Departamento	Tecnología de Computadores y Comunicaciones				
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	Luis Landesa Porras				
Competencias / Resultados de aprendizaje					
1. Competencias Específicas CTT02: Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación. CTT05: Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar.					
2. Competencias Básicas CB6 - 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 CB10 - 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.					
3. Competencias Generales CG4 - 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.
CG8 - 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.

4. Competencias transversales:

CT01: Espíritu innovador y emprendedor

CT04: Capacidad de comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados, de manera oral y escrita, en castellano y en inglés.

CT07: Capacidad de razonamiento crítico y creatividad, como medios para tener la oportunidad de ser originales en la generación, desarrollo y/o aplicación de ideas en un contexto de investigación o profesional.

CT10: Orientación a la calidad y a la mejora continua

CT11: Capacidad de aprendizaje autónomo

CT12: Capacidad para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinarios).

CT13: Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información incompleta.

Contenidos

Descripción general del contenido: Análisis y diseño de dispositivos de microondas. Análisis y diseño de antenas. Elementos de los sistemas de radiocomunicación. Propagación radioeléctrica. Modelado del canal radio. Métodos avanzados de cálculo de radioenlaces. Análisis de radioenlaces: Calidad y disponibilidad. Interferencia. Planificación de sistemas radio. Fundamentos de los sistemas radar. Elementos de los sistemas radar. Ecuación de alcance radar. Técnicas avanzadas de procesamiento de señales radar. Sistemas de posicionamiento y radionavegación. Sistemas de control del tráfico aéreo.

Temario

Denominación del tema 1: Antenas y microondas.

Contenidos del tema 1: Metodología de análisis de problemas de radiación. Repaso de conceptos relacionados con los potenciales retardados derivados de las Ecuaciones de Maxwell. Repaso de teoremas útiles en problemas de radiación (problemas de equivalencia, teoremas de reciprocidad, etc.). Parámetros de radiación (diagrama, directividad, ganancia, impedancia, etc.). Antenas de hilo. Antenas de apertura. Agrupaciones de antenas. Las antenas en un sistema de comunicaciones. Metodología de análisis de problemas de transmisión tanto en guías como en líneas de transmisión. Los modos de una guía. Análisis de las frecuencias de corte. Impedancia característica. Diagrama de Smith. Parámetros S. Las líneas de transmisión y guías en los sistemas de comunicaciones.

Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Resolución de problemas con Matlab.

Denominación del tema 2: Sistemas inalámbricos.

Contenidos del tema 2: Elementos de un sistema inalámbrico (transmisor, receptor, canal, moduladores, sistemas de potencia). Formulación de Friis. Modelado estadístico de canal. RADAR. Ecuación RADAR. RCS (RADAR Cross Section).

Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Resolución de problemas con matlab.

Denominación del tema 3: Planificación de Coberturas Radio.

Contenidos del tema 4: Métodos de rayos. Métodos empíricos. Cálculo de LOS. Cálculo de niveles sobre terrenos reales.

Descripción de las actividades prácticas del tema 4: aprendizaje de estos métodos con MATLAB.

Denominación del tema 4: Sistemas radar.

Contenidos del tema 6: Elementos de un sistema radar. Ecuación de alcance radar. Sección recta radar (RCS). Tipos de radar (pulsados, de onda continua, ...). Detección radar. Procesamiento de la señal radar. Técnicas de compresión. Radares de alta resolución

Denominación del tema 5: Sistemas de navegación.

Contenidos del tema 7: Radiogoniómetros. Radiofaros. Sistemas de aterrizaje y aproximación aérea: El sistema ILS y el MLS. Identificación en sistemas radar. Sistemas hiperbólicos. Sistemas por satélite.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	35	5			5			25
2	35	5			5			25
3	35	5			5			25
4	30	20						10
5	13	8						5
Evaluación	2	2						
TOTAL	150	45			15			90

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)

O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

- Clase magistral
- Resolución real de problemas con Matlab y toolbox de RF
- Simulación de problemas de radiación y cobertura radio mediante PC (MATLAB)

Resultados de aprendizaje

Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación.

Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.

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 multidisciplinares afines.

Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación siguiendo criterios de calidad y medioambientales.

Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.

Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de 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.

Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de las telecomunicaciones.

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.

Sistemas de evaluación

Evaluación continua. Los temas 1, 2 y 3 se evaluarán mediante memoria de las prácticas llevadas a cabo en dicho tema. Los temas 4 y 5 se evaluarán por examen parcial. La nota global será la ponderación al 50% de cada una de estas partes.

Aquellos alumnos que no superen alguna de las dos partes y, en media no superen la asignatura, podrán superarla presentándose al examen global o a la parte correspondiente (suspensa) del examen global.

Se asegura para aquellos alumnos que se acojan al artículo 4 de la normativa el derecho a una prueba final alternativa de carácter global, de manera que la superación de ésta suponga la superación de la asignatura. En dicho caso al examen final tendrá dos partes, la primera parte tendrá un examen práctico de cálculo de coberturas así como 2 preguntas relacionadas y la segunda parte será la correspondiente a los temas 4 y 5.

Bibliografía (básica y complementaria)

- M.P.M. Hall, L.W. Barclay y M.T. Hewitt. Propagation of Radiowaves IEE. 1996
- M. Dolukhanov. Propagation of radio waves. URSS. Moscow.1995.
- P. Rohan. Introduction to electromagnetic wave propagation. Artech House, 1991
- J.D. Parsons. The mobile radiopropagation channel, John Wiley and Sons, 2000
- M. Kayton y W. R. Fried, Avionics Navigation Systems, John Wiley and Sons, 1969.
- F. P. Martínez, Sistemas de navegación por satélite, Servicio de Publicaciones de la E.T.S.I.T, Universidad Politécnica de Madrid.
- F. P. Martínez, Sistemas de aproximación y aterrizaje, Servicio de Publicaciones de la E.T.S.I.T, Universidad Politécnica de Madrid
- J. Sonnenberg, Radar and electronic navigation, Ed. Butterworths, 1988.
- L. Tetley, D. Calcutt, Electronic Aids to Navigation, ed. Arnold.
- P. Fombone, *Radionavegation: Radiolocalization*, Ed. Masson.
- "Curso Básico de ILS", División de Sistemas e Instalaciones, División de Navegación y Vigilancia, Departamento de Ayudas. AENA, Enero 1996.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Apuntes de los profesores en el Campus Virtual