

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA¹

Curso académico: 2024/2025

Identificación y características de la asignatura			
Código ²	401089	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Diseño y planificación de sistemas radio		
Denominación (inglés)	Radio planning		
Titulaciones ³	Máster en Ingeniería de Telecomunicación		
Centro ⁴	Escuela Politécnica		
Semestre	3	Carácter	Obligatoria
Módulo	Tecnologías de Telecomunicación		
Materia	Sistemas y Tecnologías de las Comunicaciones		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Luis Landesa Porras	Lab M3lab, Edif. Investigación	llandesa@unex.es	www.unex.es
Área de conocimiento	Teoría de la Señal y Comunicaciones		
Departamento	Tecnología de Computadores y Comunicaciones		
Profesor coordinador ⁵ (si hay más de uno)	Luis Landesa Porras		
Competencias ⁶			
<p>1. Competencias Específicas</p> <p>CTT02: Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.</p> <p>CTT05: Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar.</p>			
<p>2. Competencias Básicas</p> <p>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</p> <p>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.</p>			
<p>3. Competencias Generales</p>			

¹ En los casos de planes conjuntos, coordinados, intercentros, pceos, etc., debe recogerse la información de todos los títulos y todos los centros en una única ficha.

² Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.

³ Si la asignatura se imparte en más de una titulación, consignarlas todas, incluidos los PCEOs.

⁴ Si la asignatura se imparte en más de un centro, incluirlos todos

⁵ En el caso de asignaturas intercentro, debe rellenarse el nombre del responsable intercentro de cada asignatura

⁶ Deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

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 multidisciplinares 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.

Contenidos⁶

Breve descripción del contenido

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.

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.

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.

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 multidisciplinares).

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

Temario de la asignatura

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.*

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.

Actividades formativas ⁷								
Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	21	12			4			5
2	41	15			1			25
3	86	16			10			60
Evaluación⁸	2	2						
TOTAL	150	45			15			90
GG: Grupo Grande (100 estudiantes). PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes) LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes) ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes) SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes). TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS). EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.								
Metodologías docentes ⁶								
-Clase magistral -Resolución real de problemas con NEC2 y matlab -Simulación de problemas de radiación y cobertura radio mediante PC (MATLAB)								
Resultados de aprendizaje ⁶								
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 ⁶								

⁷ Esta tabla debe coincidir exactamente con lo establecido en la ficha 12c de la asignatura.

⁸ Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

Se propone un sistema de evaluación continua que tendrá en cuenta la asistencia y participación activa en las clases teóricas y seminarios, de los que se requerirán memorias de progreso (principalmente en su desarrollo práctico). Este apartado consistirá en un 50% de la nota. En el examen final se computará el siguiente 50% (en el cual un 25% se podrá conseguir, no obligatoriamente, mediante un examen parcial). En el examen final habrá cuestiones teóricas y prácticas de los contenidos teóricos de la asignatura.

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 se le anexará un examen práctico de cálculo de coberturas.

Bibliografía (básica y complementaria)

- C.Balanis. "Antenna Theory. Analysis and Design". John Wiley & Sons. 1982.
- R.E. Collin. "Antennas and Radiowave Propagation". Mc. Graw-Hill 1985.
- Cardama, L. Jofre, J.M. Rius, J. Romeu y S. Blanch. Antenas. Ediciones UPC, 1991
- D. K. Cheng. Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería. Addison-Wesley
- Iberoamericana, 1997
- S. Ramo, J. R. Whinnery y T. Van Duzer. Fields and Waves in Communication Electronics. John Wiley and Sons, 3ª ed. 1994.
- J.D. Kraus. Electromagnetics with applications. McGraw-Hill, 5ª ed. 2000.
- F.Ivanek. Terrestrial digital microwave communications. Artech House, 1989
- R.L.Freeman. Radio systems for telecommunications. J.Wiley, 1997
- Salema. Microwave radio links: from theory to design. Wiley-Interscience, cop. 2003
- J.M. Hernando Rábanos. "Transmisión por radio". Edición Centro de Estudios Ramón Areces. Madrid. 1993
- J. Hernando Rábanos, "Comunicaciones móviles", Editorial Areces
- J. Mª. Hernando, Cayetano Lluch. "Comunicaciones móviles de 3ª Generación (UMTS)" Telefónica móviles S.A. 2000.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

- 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.