

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2015-16

Identificación y características de la asignatura				
Código	401089			Créditos ECTS 6
Denominación (español)	Diseño y planificación de sistemas de radio			
Denominación (inglés)	Design and planning of radio systems			
Titulaciones	Máster en Ingeniería de Telecomunicación			
Centro	Escuela Politécnica			
Semestre	3º	Semestre	3º	
Módulo	Tecnologías de Telecomunicación			
Materia	Sistemas y Tecnologías de las Comunicaciones			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
Luis Landesa Porras	Dirección Depto	llandesa@unex.es	@luislandesa	
José Manuel Taboada Varela		tabo@unex.es	http://tsc.unex.es	
Área de conocimiento	Teoría de la Señal y Comunicaciones			
Departamento	Tecnología de Computadores y Comunicaciones			
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Luis Landesa			
Competencias				
Competencias básicas:				
<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>CB8: 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.</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>				
Competencias generales:				
<p>CG1: Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>				

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.

Competencias específicas:

CETT02: Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.

CETT05: Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar.

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

Temas y contenidos

Breve descripción 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 procesado de señales radar. Sistemas de posicionamiento y radionavegación. Sistemas de control del tráfico aéreo.

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.*

Denominación del tema 2: **Elementos de radiocomunicaciones.**

Contenidos del tema 2: *Transmisor, receptor, canal, moduladores, sistemas de potencia.*

Denominación del tema 3: **Propagación radioeléctrica.**

Contenidos del tema 3: *Formulación de Friis. Modelado estadístico de canal. Fading y*

Fading selectivo. Modelado espectral del canal. Canales multitrayecto. Modelos de canal radio (modelo de Okumura, modelos de rayos, modelos exactos). Cálculo de radioenlaces mediante modelos aproximados y exactos.

Denominación del tema 4: **Calidad de las Comunicaciones Radioeléctricas.**

Contenidos del tema 4: *Disponibilidad. Relación señal a ruido y relación señal a interferencia. Capacidad de canal. Modelos para aumentar la capacidad del canal.*

Denominación del tema 5: **Planificación de Sistemas Radio.**

Contenidos del tema 5: *Delementos típicos en la planificación de sistemas radio. El ejemplo de las comunicaciones móviles. Planificación de frecuencias.*

Denominación del tema 6: **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 anta resolución*

Denominación del tema 7: **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 por tema	Presencial			Actividad de seguimiento TP	No presencial EP
	Total	GG	SL		
Tema 1	47	12	10		25
Tema 2	6	1	0		5
Tema 3	20	8	2		10
Tema 4	17	6	1		10
Tema 5	14	4	0		10
Tema 6	25	8	2		15
Tema 7	21	6	0		15
TOTAL	150	45	15		90

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

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

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

Metodologías docentes

- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje basado en proyectos
- Aprendizaje cooperativo y colaborativo
- Clases magistrales participativas
- Resolución de problemas

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 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 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.
- 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.
- Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.
- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

Sistemas de evaluación

- Se propone un sistema de evaluación continua que tendrá en cuenta la asistencia y participación activa en las clases teóricas y seminarios, la elaboración de trabajos, las exposiciones en clase y el examen final. La evaluación continua tendrá un peso del 30% de la nota frente al examen final que tendrá un peso del 70%. El examen final tendrá dos partes, una tipo test que contabilizará 6 puntos, y la otra de tipo problemas que contabilizará 4 puntos.

Bibliografía y otros recursos

- Apuntes y transparencias facilitados por el profesor.
- 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.
- 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

Horario de tutorías

Tutorías Programadas:

- Se trata de una asignatura de tipo II (según Directrices de la UEx), por tanto, no dispone de tutorías programadas.

Tutorías de libre acceso:

Se dará a conocer por los profesores correspondientes.

Recomendaciones

- Haber cursado las asignaturas "Implementación de sistemas de comunicaciones por línea y vía satélite" y "Dispositivos de radiofrecuencia y de comunicaciones ópticas"