

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

**Curso académico: 2011/2012**

Identificación y características de la asignatura				
Código			Créditos ECTS	6
Denominación	Diseño y planificación de sistemas radio			
Titulaciones	Máster en Ingeniería de Telecomunicación			
Centro	Escuela Politécnica			
Semestre	3º	Carácter	Obligatorio	
Módulo	Tecnologías de Telecomunicación			
Materia	Sistemas y Tecnologías de las Comunicaciones			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
Luis Landesa Porras		llandesa@unex.es	<a href="http://tsc.unex.es">http://tsc.unex.es</a>	
José Manuel Taboada Varela		tabo@unex.es	<a href="http://tsc.unex.es">http://tsc.unex.es</a>	
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				
<b>Competencias profesionales</b>				
<p><b>CTT02:</b> Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.</p> <p><b>CTT05:</b> Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar.</p> <p>Competencias transversales a desarrollar:</p> <p>CT01: Espíritu innovador y emprendedor</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>CT10: Orientación a la calidad y a la mejora continua</p> <p>CT11: Capacidad de aprendizaje autónomo</p> <p>CT12: Capacidad para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares).</p> <p>CT13: Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información incompleta</p>				

Temas y contenidos					
<b>Breve descripción del contenido</b>					
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.					
<b>Temario de la asignatura</b>					
Denominación del tema 1: <b>Antenas y microondas.</b>					
Contenidos del tema 1: <i>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.</i>					
Denominación del tema 2: <b>Elementos de radiocomunicaciones.</b>					
Contenidos del tema 2: <i>Transmisor, receptor, canal, moduladores, sistemas de potencia.</i>					
Denominación del tema 3: <b>Propagación radioeléctrica.</b>					
Contenidos del tema 3: <i>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.</i>					
Denominación del tema 4: <b>Calidad de las Comunicaciones Radioeléctricas.</b>					
Contenidos del tema 4: <i>Disponibilidad. Relación señal a ruido y relación señal a interferencia. Capacidad de canal. Modelos para aumentar la capacidad del canal.</i>					
Denominación del tema 5: <b>Planificación de Sistemas Radio.</b>					
Contenidos del tema 5: <i>Elementos típicos en la planificación de sistemas radio. El ejemplo de las comunicaciones móviles. Planificación de frecuencias.</i>					
Denominación del tema 6: <b>Sistemas radar.</b>					
Contenidos del tema 6: <i>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</i>					
Denominación del tema 7: <b>Sistemas de navegación.</b>					
Contenidos del tema 7: <i>Radiogoniómetros. Radiofaros. Sistemas de aterrizaje y aproximación aérea: El sistema ILS y el MLS. Identificación en sistemas radar. Sistemas hiperbólicos. Sistemas por satélite.</i>					
Actividades formativas					
Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	47	12	10		25
2	6	1	0		5
3	20	8	2		10

4	17	6	1		10
5	14	4	0		10
6	25	8	2		15
7	21	6	0		15
<b>TOTAL</b>	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.

Cronograma de las clases en grupo grande

Temas	Semana														
	Sep.	Octubre				Noviembre				Diciembre			Enero		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	X	X	X	X											
2					X										
3					X	X	X								
4								X	X						
5										X	X				
6											X	X	X		
7														X	X

Cronograma de las clases en Laboratorio

Temas	Semana														
	Sep.	Octubre				Noviembre				Diciembre			Enero		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
2															
3											X	X			
4													X		
5															
6														X	X
7															

### 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.
- Se aplicará el sistema de calificaciones vigente en el RD 1125/2003, artículo 5º

### 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 darána 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"