Programa Oficial de Asignatura

Sistemas de Radiodeterminación

Ficha Técnica

Titulación:	Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicaciones		
Plan BOE:	BOE número 108 de 6 de mayo de 2015		
Asignatura:	Sistemas de Radiodeterminación		
Módulo:	Sistemas de Telecomunicación		
Curso:	3º/4º	**Créditos ECTS:**	6
Tipo de asignatura:	Tecnologías Específicas (Optativas)	**Tipo de formación:**	Teórica-práctica

Presentación

Los sistemas de radiodeterminación son un caso particular de sistemas de radiocomunicación, cuyo objetivo es la determinación de la posición, velocidad y/o otras características de un objeto, o la obtención de información relativa a estos parámetros, a partir de las propiedades de las ondas de radio. Bajo esta denominación se incluyen los sistemas de radiolocalización (cuyo mayor exponente es el radar) y radionavegación. Los sistemas radar funcionan transmitiendo señales electromagnéticas, recibiendo ecos de objetos (blancos) que estén dentro de su volumen de cobertura y extrayendo información de la señal del eco. El equipamiento del radar puede funcionar con el transmisor apagado, como un rastreador pasivo para detectar fuentes que radien en la banda del sistema receptor, o bien utilizar señales de oportunidad presentes en el entorno transmitidas por otros sistemas de radiocomunicación.

Los sistemas de radionavegación son herramientas clave utilizadas por aviones y barcos para conocer su posición y mantener sus rutas. Una idea de su grado de implantación en la sociedad es el hecho de que hoy en día, vehículos particulares utilicen el sistema GPS (Global Positioning System) a diario.

Los sistemas de aproximación y aterrizaje diseñados para dirigir las maniobras de los aviones en los aeropuertos son también sistemas de radiodeterminación.

El alumno del Grado ha adquirido las competencias profesionales asociadas al módulo de Sistemas de Telecomunicación y esta asignatura le permite profundizar en las competencias relacionadas con el conocimiento, análisis y diseño de sistemas de radiocomunicación en aplicaciones concretas de vigilancia, guiado y monitorización en las que se centran los sistemas de radiodeterminación, así como en las técnicas de procesado de señal necesarias para la extracción de los parámetros, o información relativa a los mismos.

En definitiva el alumno será capaz de:

- Conocer el desarrollo de los sistemas de radionavegación desde una perspectiva histórica.
- Comprender el funcionamiento de los sistemas hiperbólicos, así como de los fundamentos de la radiogoniometría.
- Explicar el funcionamiento teórico de diversos sistemas de radiodeterminación por satélite, como GPS, GLONASS, EGNOS y GALILEO.
- Conocer la estructura y funcionamiento de sistemas de navegación por radiofaros como VOR y DME.
- Comprender la arquitectura y modo de operación de dos sistemas de aproximación y aterrizaje: ILS y MLS.
- Emplear los receptores GPS disponibles en modo de simulación y de navegación real para la realización de rutas.
- Resolver problemas básicos relacionados con sistemas de navegación por satélite, sistemas de navegación

por radiofaros y sistemas de aproximación y aterrizaje.

- Simular conceptos relacionados con los sistemas de radionavegación.
- Analizar los resultados prácticos obtenidos y relacionarlos con los elementos básicos de los sistemas estudiados y su principio de funcionamiento.
- Gestionar bibliografía básica relacionada con los sistemas de radiodeterminación y radar.
- Analizar y diseñar sistemas de radiodeterminación (radiolocalización y radionavegación).
- Realizar cálculos, valoraciones e informes en el ámbito de las Telecomunicaciones.

Competencias y/o resultados del aprendizaje

- Capacidad para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.
- Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación.
- Capacidad para la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas y no guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia u ópticos y la correspondiente gestión del espacio radioeléctrico y asignación de frecuencias.
- Conocimientos teóricos y prácticos para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.
- Conocimientos para seleccionar los circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación necesarios en sistemas de telecomunicación.
- Conocimientos básicos sobre la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas y no guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia u ópticos y la correspondiente gestión del espacio radioeléctrico y asignación de frecuencias.

Contenidos Didácticos

1 Introducción a los sistemas de radiodeterminación.
  1.1 Definiciones básicas .
  1.2 Sistemas de posicionamiento.
2 Fundamentos de los sistemas de radiodeterminación.
  2.1 Partes de un sistema radar.
  2.2 Clasificación de sistemas, bandas de frecuencia y aplicaciones.
3 Espectro de la señal de radar.
  3.1 Principio funcionamiento de radares de onda continua.
    3.1.1 Sistemas para medida de velocidad de blancos.
    3.1.2 Sistemas con modulaciones para medida de distancias.
  3.2 Principio funcionamiento de radares de onda pulsada.
    3.2.1 Medidas de rango y dirección de blancos.
    3.2.2 Arquitectura de los sistemas radares pulsados.
4 Planificación de sistemas radares.
  4.1 Ecuación de alcance radar.
  4.2 Procesado de señal radar.
5 Radares Doppler pulsados.
  5.1 Radares coherentes y no coherentes.

5.2 Radares de apertura sintética.
6 Radares Secundarios de Control de Tráfico Aéreo.
6.1 Fundamentos y clasificación.
7 Introducción a los sistemas de radionavegación.
7.1 Historia de los sistemas de ayuda a la navegación.
7.2 Técnicas usadas en radiolocalización.
7.3 Geometría de los sistemas de radiolocalización.
8 Sistemas navegación terrestres.
8.1 Radiofaros y sistemas hiperbólicos.
9 Sistemas de navegación por satélite.
9.1 Sistema GPS.
9.2 Sistema Galileo.
9.3 Sistemas SBAS.
9.4 Otros sistemas GNSS.
10 Sistemas de aproximación y aterrizaje.
10.1 VOR (VHF Omnidirectional Ranging).
10.2 DME (Distance Measure Equipment).
10.3 ILS (Instrumental Landing System).
10.4 MLS (Microwave landing system).

Contenidos Prácticos

Durante el desarrollo de la asignatura se realizarán las siguientes actividades prácticas:

- Práctica 1: Determinación de tiempo de vuelo y ángulo de llegada de una señal.
- Práctica 2: Determinación de la posición con GPS.

Evaluación

El sistema de evaluación del aprendizaje de la UDIMA contempla la realización de diferentes tipos de actividades de evaluación y aprendizaje. El criterio de valoración establecido se detalla a continuación:

Actividades de aprendizaje	10%
Controles	10%
Actividades de Evaluación Continua (AEC)	20%
Examen final presencial	60%
TOTAL	**100%**

Bibliografía

- Merril Skolnik. "Radar Handbook". Third Edition. McGraw-Hill, Inc. 2008.
- D. C. Schleher. "MTI and Pulsed Doppler Radar". Artech House, Inc. 1991.
- B. Forsell, "Radionavigation Systems", Artech House, 2008.
- E. D. Kaplan, "Understanding GPS: Principles and Applications", 2nd ed., 2005.
- J.V. DiFranco, W.L. Rubin, "Radar Detection". SciTech Publishing Inc, 2004.
- "Microwave Landing System (MLS) Project Implementation Plan", BiblioGov, 2012.
- P. Misra, "Global Positioning System: Signals, Measurements, and Performance", Ganga-Jamuna Press, 2010.
- K. Borre, "A Software-Defined GPS and Galileo Receiver: A Single-Frequency Approach", Birkhäuser.