

**ANX-PR/CL/001-01**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Sistemas de radiodeterminación

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2016-17 - Segundo semestre

## Datos Descriptivos

---

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Sistemas de radiodeterminacion
<b>Titulación</b>	09TT - Grado en Ingenieria de Tecnologias y Servicios de Telecomunicacion
<b>Centro responsable de la titulación</b>	Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Telecomunicacion
<b>Semestre/s de impartición</b>	Octavo semestre
<b>Módulos</b>	Modulo tecnologias especificas de sistemas telecomunicacion
<b>Materias</b>	Tecnologias especificas de sistemas telecomunicacion
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Código UPM</b>	95000045
<b>Nombre en inglés</b>	Radiodetermination systems

## Datos Generales

---

<b>Créditos</b>	4.5	<b>Curso</b>	4
<b>Curso Académico</b>	2016-17	<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

---

### Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingenieria de Tecnologias y Servicios de Telecomunicacion no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingenieria de Tecnologias y Servicios de Telecomunicacion no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

---

### Asignaturas Previas Recomendadas

Tratamiento digital de señales

Radiacion y propagacion

Electronica de comunicaciones

Radiocomunicaciones

Antenas

## Otros Conocimientos Previos Recomendados

Estructura de receptores comunes usados en comunicaciones

Balances de enlace

Manejo con soltura de unidades logarítmicas

## Competencias

---

CE-ST4 - Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación

CG5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

## Resultados de Aprendizaje

---

RA65 - Conocimientos para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación.

RA379 - El estudiante será capaz de seleccionar y dimensionar el sistema de radionavegación más indicado en función de la aplicación concreta

RA378 - El estudiante será capaz de aplicar las técnicas clásicas de radiogoniometría para la localización de fuentes radioeléctricas

RA380 - El estudiante será capaz de seleccionar y dimensionar el sistema radar (CW o pulsado; sin modulación o compresión de pulsos) más indicado en función de la aplicación concreta

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Gismero Menoyo, Javier ( <b>Coordinador/a</b> )	C420	javier.gismero@upm.es	L - 08:00 - 11:00 M - 08:00 - 11:00
Asensio Lopez, Alberto	C423	alberto.asensio.lopez@upm.es	L - 08:00 - 11:00 M - 08:00 - 11:00

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## Descripción de la Asignatura

---

La asignatura pretende ofrecer al alumno las bases conceptuales y una panorámica de los sistemas más habituales usados en radiogoniometría (determinación de la dirección de una fuente radioeléctrica), radionavegación (obtención de la posición propia mediante técnicas radioeléctricas) y radar (obtención de la posición de un objeto mediante técnicas radioeléctricas). Sin entrar en la estructura interna de los subsistemas electrónicos y de proceso de señal (éstos son tratados como "cajas negras") se establecen las bases para estimar los parámetros operativos de los diferentes sistemas y la influencia que sobre ellos tienen, entre otros, el ancho de banda utilizado, la relación señal a ruido, el tipo de forma de onda usado, etc...

Las competencias previas obtenidas mediante la superación de asignaturas cursadas anteriormente por el estudiante resultan de suma importancia por tratarse de una asignatura "sistémica" que utiliza dichas competencias en el análisis y especificación de sistemas reales que trabajan en distintas bandas de frecuencia, con distintas modulaciones y bajo entornos operativos muy diferentes.

## Temario

---

1. Introducción
  - 1.1. Presentación de la asignatura
  - 1.2. Definiciones Básicas
  - 1.3. Sistemas de Posicionamiento
2. Radiogoniometría
  - 2.1. Clasificación
  - 2.2. Sistemas basados en la comparación de amplitudes
  - 2.3. Interferometría
  - 2.4. Radiogoniometría de efecto Doppler
3. Sistemas de Radionavegación
  - 3.1. Introducción. Estaciones radiofaro
  - 3.2. Radiofaros VOR-DME
  - 3.3. Sistemas Hiperbólicos. Loran-C
  - 3.4. Sistemas de aproximación y aterrizaje. ILS, MLS
  - 3.5. Sistemas Satelitales (GNSS)
4. Sistemas Radar
  - 4.1. Introducción y clasificación de sistemas
  - 4.2. Radar de onda continua
  - 4.3. Radar Pulsado
  - 4.4. Ecuación Radar

## Cronograma

**Horas totales:** 43 horas

**Horas presenciales:** 43 horas (36.8%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<p><b>Tema 1.1 Presentación de la asignatura</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 2	<p><b>Temas 1.2 y 1.3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Temas 2.1 y 2.2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 3	<p><b>Tema 2.2</b> Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Temas 2.3 y 2.4</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 2.4 Ejercicio</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 4	<p><b>Temas 3.1 y 3.2.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3.2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 5	<p><b>Tema 3.2</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3.2 Ejercicio</b> Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 3.3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

Semana 6	<p><b>Tema 3.4</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3.4 Ejercicio</b> Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 3.5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 7	<p><b>Tema 3.5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3.5. Ejercicio</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 8	<p><b>TUTORIAS PREVIAS EXAMEN</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>			
Semana 9	<p><b>Tema 4.1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 4.1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Prueba seguimiento. Temas 1 a 3</b> Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 10	<p><b>Tema 4.1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 4.1</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 11	<p><b>Tema 4.2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 4.2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 12	<p><b>Tema 4.2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 4.3</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 4.3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			



Semana 13	<p><b>TUTORIAS</b> Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p>			
Semana 14	<p><b>Tema 4.3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 4.3</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 4.4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 15	<p><b>Tema 4.4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 4.4</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 16				
Semana 17				<p><b>Examen Final</b> Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p> <p><b>Examen final</b> Duración: 04:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Prueba seguimiento. Temas 1 a 3	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	50%	3 / 10	CE-ST4, CG5
17	Examen Final	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	50%	3 / 10	CE-ST4, CG5
17	Examen final	04:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CE-ST4, CG5

## Criterios de Evaluación

Los alumnos serán evaluados, por defecto, mediante evaluación continua, consistente en la realización de dos pruebas (la primera en la semana 9, temas 1 a 3, y la segunda en la convocatoria ordinaria de Junio, tema 4). La calificación de la asignatura para estos alumnos se realizará del siguiente modo:

**50% del control de seguimiento de la asignatura (Temas 1-3)+**

**50% de la evaluación del examen final (Tema 4)**

Según lo anterior, obtener una calificación inferior a 3 puntos en la primera prueba implica suspender la asignatura en convocatoria ordinaria, debiendo acudir a la extraordinaria (Julio). Sin embargo, aún en este caso, es posible realizar la segunda prueba pues toda calificación superior a 3 puntos permitirá liberar la materia correspondiente en el examen de convocatoria extraordinaria.

No es necesario solicitar la renuncia a la evaluación continua. Se entenderá de manera automática que aquellos alumnos que no se presenten a la primera prueba desean realizar un solo examen en la convocatoria de Junio que incluya la totalidad del temario. En este caso, la calificación final se obtendrá de acuerdo a la siguiente fórmula:

**100% nota examen final**

## Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Borje Forssell. Radionavigation Systems. Artech House, 2008. ISBN: 1-978-59693-354-5	Bibliografía	
Paul Fombonne. Radionavigation, Radiolocalization. Masson, 1983. ISBN: 2225773963	Bibliografía	
F. Pérez. Sistemas de Radiogoniometría. ETSIT Servicio de Publicaciones, 2000. ISBN 84-7402-282-7	Bibliografía	
F. Pérez. Radiofaros y Sistemas Hiperbólicos. ETSIT Servicio de Publicaciones, 2000. ISBN 84-7402-282-7	Bibliografía	
Kaplan, Elliott D. Understanding GPS : principles and applications. 2006 Artech House. ISBN 9781580538947	Bibliografía	
F. Pérez. Sistemas de navegación por satélite. ETSIT Servicio de Publicaciones, 2000. ISBN 84-7402-282-7	Bibliografía	
M.A. Richards, J.A. Scheer, W.A. Holm. Principles of modern radar (basic principles). Scitech, 2010. ISBN: 978-1-891121-52-4	Bibliografía	
Merril I. Skolnik. Introduction to radar systems. McGraw-Hill 2980. ISBN: 0070665729	Bibliografía	
Moodle de la asignatura: Encuadrado en el servidor moodle que designe rectorado. <a href="http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/">http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/</a>	Recursos web	Moodle de la asignatura