



Electrónica de Comunicaciones

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

1. Datos Descriptivos

Asignatura	Electrónica de Comunicaciones
Materia	M9 Tecnología Específica de Sistemas de Telecomunicación
Departamento responsable	Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones
Créditos ECTS	4,5
Carácter	Obligatorio
Titulación	Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
Curso	3
Especialidad	NA

Curso académico	2013-2014
Semestre en que se imparte	Sexto Semestre: Febrero a Junio
Idioma en que se imparte	Español
Página Web	http://www.gr.ssr.upm.es/docencia/grado/ecom



POLITÉCNICA



2. Profesorado

NOMBRE Y APELLIDO	DESPACHO	Correo electrónico
Manuel Sierra Pérez	C-418	m.sierra.perez@gr.ssr.upm.es
José Luis Fernández Jambrina	C-419	j.fdez.jambrina@gr.ssr.upm.es
Belén Galocha Iragüen	C-410	belen@gr.ssr.upm.es
Manuel Sierra Castañer	C-410	mscastaner@gr.ssr.upm.es
José Manuel Fernández González	C-416	jmfdez@gr.ssr.upm.es
Javier Gismero Menoyo	C-420	javier@gmr.ssr.upm.es
Alberto Asensio López	C-423	vera@gmr.ssr.upm.es

3. Conocimientos previos requeridos para poder seguir con normalidad la asignatura

Asignaturas superadas	
Otros resultados de aprendizaje necesarios	<p>Resultados relacionados con las modulaciones analógicas y digitales de Teoría de la Comunicación</p> <p>Resultados relacionados con la descripción de señales en el dominio de la frecuencia (Señales y Sistemas)</p>



4. Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN		
Código	Competencia	Nivel
CG5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía	2
CG7	Trabajo en equipo	2
CG8	Comunicación oral y escrita	2
CE-ST3	Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas.	3
CE-ST4	Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación.	3

LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Básico
 Nivel de adquisición 2: Medio
 Nivel de adquisición 3: Avanzado

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA			
Código	Resultado de aprendizaje	Competencias asociadas	Nivel de adquisición
RA1	Sobre el diagrama de bloques de un sistema transmisor/receptor el alumno será capaz de definir las especificaciones individuales de cada subsistema para cumplir unos requisitos dados	CE-ST3	3
RA2	Dato un subsistema (Modulador, demodulador, amplificador, filtro, mezclador) el alumno será capaz de analizar su funcionamiento y deducir sus especificaciones.	CE-ST3	3



RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA			
Código	Resultado de aprendizaje	Competencias asociadas	Nivel de adquisición
RA3	Dado el diagrama de bloques de un sistema transmisor/receptor el alumno será capaz de elegir de entre un conjunto de catálogos los circuitos y subsistemas más apropiados.	CE-ST4	3
RA4	El alumno manejará con soltura los aparatos básicos encontrados en un laboratorio de comunicaciones	CG5	2
RA5	Capacidad de efectuar medidas sobre subsistemas electrónicos de comunicaciones para deducir sus especificaciones y elaborar apuntes de laboratorio de una manera clara y concisa	CG7, CG8 CE-ST3	2

LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Conocimiento descriptivo
Nivel de adquisición 2: Compresión/Aplicación
Nivel de adquisición 3: Análisis/Síntesis/Implementación



5. Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
I1	Conocimiento de la arquitectura básica de los transmisores y receptores	RA1, RA2, RA3
I2	Conocimiento de los fenómenos de la distorsión lineal y no lineal y del ruido y de las especificaciones asociadas. Conocimiento de los mezcladores y de sus limitaciones y especificaciones.	RA1, RA2, RA3
I3	Conocimiento de uso de los moduladores IQ para realizar modulaciones lineales y de sus limitaciones y especificaciones.	RA1, RA2, RA3
I4	Conocimiento de los principios básicos de los Osciladores de RF, de los lazos enganchados en fase, PLL, y de los sintetizadores basados en PLL y de sus limitaciones y especificaciones. Conocimiento de la construcción de moduladores y demoduladores angulares y de recuperadores de portadora y de reloj basados en PLL y sintetizadores y de sus limitaciones y especificaciones.	RA1, RA2, RA3
I5	Conocimiento de los diversos tipos de amplificadores y filtros de RF y sus limitaciones y especificaciones.	RA1, RA2, RA3
I6	Conocimiento de los transmisores y receptores más habituales y sus limitaciones y especificaciones.	RA1, RA2, RA3
I7	Demostrar habilidades para manejar la instrumentación de un laboratorio de comunicaciones	RA4
I8	Demostrar habilidades para realizar las medidas que permitan deducir las especificaciones de un subsistema electrónico de comunicaciones	RA5, RA2



EVALUACION SUMATIVA			
Breve descripción de las actividades evaluables	Momento	Lugar	Peso en la calif.
Resolución y entrega vía web de un ejercicio que revisa los conceptos de distorsión y ruido.	Semana 4	Internet	7,5%
Resolución y entrega vía web de un ejercicio que revisa los conceptos de mezcla de frecuencia y modulación lineal.	Semana 6	Internet	7,5%
Resolución y entrega vía web de un ejercicio que revisa los conceptos de osciladores de RF, PLL, síntesis de frecuencia y modulación y demodulación angular.	Semana 11	Internet	7,5%
Resolución y entrega vía web de un ejercicio que revisa los conceptos de amplificación, filtrado y recepción.	Semana 15	Internet	7,5%
Resolución de tests tras las prácticas de laboratorio	Semanas 3-15	Aula	10%
Examen final teórico de toda la asignatura			60%
			Total: 100%



CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

La calificación final se obtendrá a partir de 3 componentes: El trabajo personal del alumno, las notas obtenidas en los ejercicios de curso, y el examen final. Los alumnos serán evaluados, por defecto, mediante evaluación continua. La calificación de la asignatura se realizará del siguiente modo:

NOTA FINAL = 30% por ejercicios entregados por internet +10% por los test realizados en el laboratorio + 60 % Evaluación examen final.

El examen final incluirá una parte relativa a las prácticas que supondrá un 20% del mismo. En el caso de que un alumno no realice todas las prácticas no obtendrá puntuación ni por los test de laboratorio ni por la parte correspondiente del examen final. Se exigirá una nota mínima de un 30% en el examen final para el aprobado.

En la convocatoria extraordinaria de Julio la calificación se obtendrá únicamente del examen final, estando la parte correspondiente al laboratorio condicionada por la realización de todas las prácticas.

En cumplimiento de la Normativa de Evaluación de la Universidad Politécnica de Madrid, los alumnos que lo deseen serán evaluados mediante un único examen final siempre y cuando lo comuniquen al Coordinador de la asignatura mediante solicitud presentada en el registro de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación antes del día **1 de marzo de 2013**. Esta opción supone la renuncia a la evaluación continua. El examen final se realizará con los mismos criterios descritos para el examen de la convocatoria de Julio



6. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
Tema 1: Introducción	1.1 Presentación de la asignatura. 1.2 Esquemas de transmisores y receptores homodinos y heterodinos.	I1, I2
Tema 2: Ruido y Distorsión	2.1 Distorsión lineal	I2
	2.2 Distorsión no lineal e introducción a la mezcla de frecuencias.	I2
	2.3 Ruido eléctrico.	I2
Tema 3: Mezcladores y Moduladores lineales	3.1 Mezcladores	I2
	3.2 Moduladores IQ	I3
Tema 4: Osciladores, PLL, sintetizadores y moduladores y demoduladores de fase/frecuencia y recuperadores de portadora	4.1 Principios básicos de los osciladores de RF y sus especificaciones.	I4
	4.2 Lazos enganchados en fase (PLL)	I4
	4.3. Sintetizadores de frecuencia basados en PLL.	I4
	4.4 Uso de PLL y sintetizadores para la modulación y demodulación angular.	I4
Tema 5: Amplificadores y filtros	5.1 Amplificadores de RF	I5
	5.2 Filtros de RF	I5
Tema 6: Transmisores y Receptores	6.1 Receptores	I6
	6.2 Transmisores	I6



POLITÉCNICA



CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
Práctica 1 Analizador de Espectros	Introducción teórica Medidas en laboratorio	17, 18
Práctica 2 Modulaciones lineales	Introducción teórica Medidas en laboratorio	17, 18
Práctica 3 PLLs y Sintetizadores de Frecuencia	Introducción teórica Medidas en laboratorio	17, 18
Práctica 4 Transceptor heterodino	Introducción teórica Medidas en laboratorio	17, 18



7. Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y de los métodos de enseñanza empleados

CLASES DE TEORIA	El profesor explicará de forma magistral la materia que corresponda, ilustrándola con ejemplos. El alumno dispondrá con anterioridad de la documentación correspondiente. El profesor resolverá las dudas que hayan surgido bien del estudio previo que hayan realizado bien de la explicación en clase.
CLASES DE PROBLEMAS	Se programarán sesiones específicas de resolución de ejercicios cuyos enunciados se habrán entregado con anterioridad para que los alumnos hayan podido trabajar sobre ellos. Durante la sesión los alumnos participaran proponiendo sus soluciones.
PRÁCTICAS	Están programadas cuatro prácticas para cubrir el temario de la asignatura. Cada práctica (de duración estimada de 3 horas) está precedida de una sesión introductoria en aula de 1 hora. Con anterioridad a cada práctica se realizará un breve test sobre los contenidos de la práctica anterior.
TRABAJOS AUTONOMOS	Se propondrán ejercicios para que los alumnos los resuelvan de forma autónoma y los entreguen para su corrección y evaluación. La propuesta y recogida de los ejercicios se realizará, a través de Internet, por medio de una plataforma especialmente diseñada de forma que la corrección será automática e inmediata dando al alumno la posibilidad de corregir sus errores.
TRABAJOS EN GRUPO	El trabajo de laboratorio será realizado en grupos de dos personas.
TUTORÍAS	Se realizarán según la normativa vigente. Los alumnos concertarán con el profesor fecha y lugar para la tutoría.



8. Recursos didácticos

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	M. Sierra-Pérez, B. Galocha, J.L. Fernandez y M. Sierra Castañer "Electrónica de Comunicaciones" Editorial Prentice Hall. 2003.
	Manuales de las diferentes prácticas. Versión on-line
	PLL Performance. Simultation and Design. Fourth Edtition. Dean Banerjee. Dog NearPublishing. 2006. ISBN1-59858-134-1
	R. Best. "Phase Locked Loops" Ed. Wiley. 1976
	F.M. Gardner " Phaselock Techniques" Ed. Wiley 1979
	Wolaver. "Phase Loop Circuit Design" Ed. Prentice Hall.
	H.C. Krauss, C.W. Bostian, F.H. Raab. "Estado Sólido en Ingeniería de Radiocomunicaciones". Ed. Limusa. 1984
	Miller. "Basic Electronic Communication" Prentice Hall
	Erst. "Receiving System Design" Ed. Prentice Hall. 1992
	S.A. Maas. "Microwave Mixers" Artech House 1993
RECURSOS WEB	Web de la asignatura: http://www.gr.ssr.upm.es/docencia/grado/ecom/
	Moodle de la asignatura: Encuadrado en el servidor moodle que designe rectorado. Posiblemente bajo la jerarquía http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/
EQUIPAMIENTO	Aulas: designadas por Jefatura de Estudios con cañón de proyección
	Laboratorio de Electrónica de comunicaciones. A306-L

9. Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades en Aula	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 1 (5 horas)	Tema 1: Presentación e Introducción a transmisores y receptores. (3h)	Estudio de la asignatura (2h)			
Semana 2 (6 horas)	Tema 2: Distorsión. (3h)	Estudio de la asignatura (3h)			
Semana 3 (10 horas)	Tema 2: Ruido (3h)	Estudio de la asignatura (3h)	Práctica 1 (4 h)		
Semana 4 (8 horas)	Tema 3: Modulación lineal (3h)	Estudio de la asignatura (3h) Ejercicio 1 Internet (2h)			
Semana 5 (6 horas)	Tema 3: Demodulación lineal (3h)	Estudio de la asignatura (3h)			
Semana 6 (8 horas)	Tema 4: Osciladores (2h)	Estudio de la asignatura (3h) Ejercicio 2 Internet (3h)			
Semana 7 (10 horas)	Tema 4: PLL (2h)	Estudio de la asignatura (4h)	Práctica 2 (4 h)		
Semana 8					Semana Santa



Semana 9 (6 horas)	Tema 4: Sintetizadores (2h)	Estudio de la asignatura (4h)			
Semana 10 (6 horas)	Tema 4: Modulación angular (2h)	Estudio de la asignatura (4h)			
Semana 11 (10 horas)	Tema 4: Demodulación angular (2h)	Estudio de la asignatura (4h)	Práctica 3 (4 h)		
Semana 12 (7 horas)	Tema 5: Amplificadores (2h)	Estudio de la asignatura (3h) Ejercicio 3 Internet (2h)			
Semana 13 (3 horas)		Estudio de la asignatura (3h)			
Semana 14 (6 horas)	Tema 5: Filtros (2h)	Estudio de la asignatura (4h)			
Semana 15 (9 horas)	Tema 6: Receptores (2h)	Estudio de la asignatura (3h)	Práctica 4 (4 h)		
Semana 16 (6 horas)	Tema 6: Receptores (2h)	Estudio de la asignatura (4h)			
Semana 17 (10 horas)	Tema 6: Transmisores (2h)	Estudio de la asignatura (6h) Ejercicio 4 Internet (2h)			
	Preparación examen final	7h			

Nota: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno.



POLITÉCNICA

