

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Subsistemas de radiofrecuencia

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Segundo semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Subsistemas de radiofrecuencia
Titulación	09TT - Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicacion
Centro responsable de la titulación	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicacion
Semestre/s de impartición	Octavo semestre
Módulos	Modulo tecnologías específicas de sistemas telecomunicacion
Materias	Tecnologías específicas de sistemas telecomunicacion
Carácter	Optativa
Código UPM	95000047
Nombre en inglés	Radio frequency subsystems

Datos Generales

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

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

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

Otros Requisitos

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

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

Introduccion al analisis de circuitos

Campos y ondas en telecomunicacion

Analisis y diseño de circuitos

Microondas

Electronica de comunicaciones

Otros Conocimientos Previos Recomendados

Conceptos generales del análisis circuital. Caracterización de redes mediante parámetros circuitales: Z, Y, ABCD. Interconexión matricial de cuadripolos.

Ondas de potencia y parámetros S. Caracterización de circuitos mediante su matriz de dispersión S. Interconexión de matrices S para caracterización de redes de N puertos.

Conceptos de propagación, circuito distribuido, línea de transmisión, retardo.

Conocimiento del funcionamiento básico de las líneas de transmisión y de sus parámetros.

Carta de Smith y su aplicación a los problemas de adaptación de impedancias.

Operaciones algebraicas con expresiones complejas. Funciones de variable compleja, nociones básicas.

Sistemas lineales. Transformada de Fourier y Laplace.

Competencias

CE-ST3 - Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas

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

CE-ST5 - 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

CG12 - Organización y planificación

CG2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CG4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

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

CG9 - Uso de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones

Resultados de Aprendizaje

RA64 - Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas.

RA66 - Conocimientos para la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas y no guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia u ópticos

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

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Barba Gea, Mariano	B-413	mariano.barba@upm.es	Tutoría con cita previa por correo electrónico.
Gonzalez De Aza, Miguel Angel	B-421-D	miguelangel.gonzalez@upm.es	Tutoría con cita previa por correo electrónico.
Montejo Garai, Jose Ramon (Coordinador/a)	B-421	joseramon.montejo@upm.es	Tutoría con cita previa por correo electrónico.

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 presenta las bases conceptuales del diseño de los subsistemas que constituyen la etapa de radiofrecuencia de cualquier sistema de comunicación: filtros, amplificadores, osciladores, mezcladores, etc. Se introducen las configuraciones clásicas en cada uno de los subsistemas analizados haciendo especial hincapié en los aspectos que condicionan los criterios de elección; manejo de potencia, distorsión, ruido, tecnología más adecuada, etc.

Tiene como objetivo fundamental generar en el alumno la capacidad para llevar a cabo autónomamente diseños con especificaciones sencillas de cualquiera de los subsistemas abordados en la asignatura, de tal modo que en un futuro esté en condiciones de abordar otras configuraciones más complejas.

Temario

1. Análisis Circuital de Subsistemas de Radiofrecuencia
 - 1.1. Análisis de redes multipuerta mediante parámetros S.
 - 1.2. Teoría de grafos de flujo de señal aplicada a circuitos de radiofrecuencia.
 - 1.3. Escalado de funciones de red en frecuencia e impedancia.
2. Filtros de Microondas.
 - 2.1. Introducción. Pérdidas de inserción. Respuesta máximamente y equirrizada.
 - 2.2. Transformaciones circuitales, paso alto, paso banda, banda eliminada.
 - 2.3. Transformación de Richards, síntesis de elementos distribuidos.
 - 2.4. Identidades de Kuroda. Filtros de salto de impedancia.
 - 2.5. Inversores de impedancia y admitancia; transformaciones asociadas.
 - 2.6. Líneas de transmisión como elementos resonantes; parámetro de pendiente, factor de calidad.
 - 2.7. Diseño de filtros paso banda distribuidos.
3. Ruido y Distorsión no Lineal.
 - 3.1. Ruido en circuitos de microondas.
 - 3.2. Potencia de ruido y temperatura equivalente de ruido.
 - 3.3. Medida de figura de ruido. Factor Y.
 - 3.4. Distorsión no lineal. Ganancia de compresión.
 - 3.5. Intermodulación.
4. Amplificadores de Microondas.
 - 4.1. Introducción. Definiciones de potencia en cuadripolos.
 - 4.2. Círculos de estabilidad. Criterios de estabilidad incondicional.
 - 4.3. Diseño de amplificadores de una etapa para máxima ganancia.
 - 4.4. Círculos de ganancia constante.
 - 4.5. Amplificadores de banda ancha.

5. Conmutadores, Osciladores y Mezcladores de microondas.
 - 5.1. Diodos Schottky y PIN. Conmutadores SPDT, y a reflexión.
 - 5.2. Análisis general de osciladores.
 - 5.3. Oscilador basado en BJT en emisor común.
 - 5.4. Oscilador basado en FET en puerta común.
 - 5.5. Análisis elemental de mezcladores.

Cronograma

Horas totales: 46 horas

Horas presenciales: 46 horas (39.3%)

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>Tema 1. Análisis Circuital de Subsistemas de Radiofrecuencia. Secciones 1.1 y 1.2</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1. Análisis Circuital de Subsistemas de Radiofrecuencia. Secciones 1.1 y 1.2</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 2	<p>Tema 1. Análisis Circuital de Subsistemas de Radiofrecuencia. Sección 1.3</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1. Análisis Circuital de Subsistemas de Radiofrecuencia. Sección 1.3</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 3	<p>Tema 2. Filtros de Microondas. Secciones 2.1 y 2.2</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2. Filtros de Microondas. Secciones 2.1 y 2.2</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 4	<p>Tema 2. Filtros de Microondas. Secciones 2.3 y 2.4</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2. Filtros de Microondas. Secciones 2.3 y 2.4</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 5	<p>Tema 2. Filtros de Microondas. Secciones 2.5 y 2.6</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2. Filtros de Microondas. Secciones 2.5 y 2.6</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

Semana 6	<p>Tema 2. Filtros de Microondas. Sección 2.7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3. Ruido y Distorsión no Lineal. Secciones 3.1 y 3.2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 7	<p>Tema 3. Ruido y distorsión no Lineal. Secciones 3.3, 3.4 y 3.5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3. Ruido y Distorsión no Lineal. Secciones 3.3, 3.4 y 3.5 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 8				<p>Prueba de seguimiento: Temas 1 a 3. 21 de marzo de 2017 a las 10:00 Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 9	<p>Tema 4. Amplificadores de Microondas. Sección 4.1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4. Amplificadores de Microondas. Sección 4.1 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 10	<p>Tema 4 Amplificadores de Microondas. Sección 4.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 Amplificadores de Microondas. Sección 4.2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 11	<p>Tema 4. Amplificadores de Microondas. Sección 4.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4. Amplificadores de Microondas. Sección 4.3 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

Semana 12	<p>Tema 4 Amplificadores de Microondas. Secciones 4.4 y 4.5</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 Amplificadores de Microondas. Secciones 4.4 y 4.5</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 13	<p>Tema 5. Conmutadores, Osciladores y Mezcladores de Microondas. Secciones 5.1 y 5.2</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5. Conmutadores, Osciladores y Mezcladores de Microondas. Secciones 5.1 y 5.2</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 14	<p>Tema 5. Conmutadores, Osciladores y Mezcladores de Microondas. Secciones 5.3 y 5.4</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5. Conmutadores, Osciladores y Mezcladores de Microondas. Secciones 5.3 y 5.4</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 15	<p>Tema 5. Conmutadores, Osciladores y Mezcladores de Microondas. Sección 5.5</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5. Conmutadores, Osciladores y Mezcladores de Microondas. Sección 5.5</p> <p>Duración: 01:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 16				

Semana 17				<p>Prueba de seguimiento: Temas 4 y 5.</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p> <p>Prueba Final, en la que se aplica la condición de nota mínima 4/10 en cada una de las dos partes de que consta el examen, como en la evaluación continua.</p> <p>Duración: 03:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación sólo prueba final</p> <p>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
8	Prueba de seguimiento: Temas 1 a 3. 21 de marzo de 2017 a las 10:00	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	50%	4 / 10	CG9, CG12, CE-ST4, CE-ST5, CG2, CG4, CG5, CE-ST3
17	Prueba de seguimiento: Temas 4 y 5.	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	50%	4 / 10	CG9, CG12, CE-ST4, CE-ST5, CG2, CG4, CG5, CE-ST3
17	Prueba Final, en la que se aplica la condición de nota mínima 4/10 en cada una de las dos partes de que consta el examen, como en la evaluación continua.	03:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CG9, CG12, CE-ST4, CE-ST5, CG2, CG4, CG5, CE-ST3

Criterios de Evaluación

Los alumnos serán evaluados, por defecto, mediante evaluación continua. 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 (Temas 4-5)

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 Director del Departamento de Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones mediante solicitud presentada en el registro de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación dos semanas después de comenzado el semestre. Esta opción supone la renuncia a la evaluación continua. En este caso, la calificación final se obtendría de acuerdo a la siguiente fórmula:

100 % nota examen final

La Evaluación en la Convocatoria Extraordinaria consiste en una única prueba que representa el 100% de la calificación final.

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Microwave Engineering, David.M. Pozar, John Wiley and Sons Inc., 2012, 4th edition.	Bibliografía	Base fundamental para el seguimiento de la asignatura
Foundations for Microwave Engineering , Robert E. Collin, McGraw-Hill Inc. 1992.	Bibliografía	Obra maestra
Microwave Engineering Passive Circuits , Peter A. Rizzi, Prentice-Hall Inc., 1998.	Bibliografía	Texto con visión de ingeniería
Field and Waves in Communications Electronics, S. Ramo, J.R. Whinnery, T.V. Duzzer, 3th edition, John Wiley and Sons, 1993.	Bibliografía	Complementaria
An Introduction to Guided Waves and Microwaves Circuits, R.S. Elliot, Ed. Prentice-Hall, 1998	Bibliografía	Complementaria
Advanced Engineering Electromagnetics, C.A. Balanis. John Wiley and Sons.	Bibliografía	Complementaria
Microwave filters, impedance-matching networks and coupling structures, G.L. Matthaei, L. Young, E.M.T. Jones, Artech House, 1980. (Reimpresión de la edición de Mc-Graw-Hill 1960.	Bibliografía	Obra maestra. Utilizada en varios temas
Computer Aided Design of Microwave Circuits, K. C. Gupta, Ed. Artech House, 1981.	Bibliografía	Complementaria
Principles of Microwave Circuits, C. G. Montgomery, R. H. Dicke, and E. M. Purcell	Bibliografía	Complementaria
http://wad.etc.upm.es/moodle/	Recursos web	Seguimiento general de la asignatura