

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Circuitos de alta frecuencia

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Primer semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Circuitos de alta frecuencia
Titulación	09AQ - Master Universitario en Ingeniería de Telecomunicacion
Centro responsable de la titulación	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicacion
Semestre/s de impartición	Tercer semestre
Módulo	Intensificación-investigación en telecomunicación
Materia	Señales y comunicaciones ii
Carácter	Optativa
Código UPM	93000804
Nombre en inglés	High frequency circuits

Datos Generales

Créditos	6	Curso	2
Curso Académico	2016-17	Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería de Telecomunicacion no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería de Telecomunicacion no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

Otros Conocimientos Previos Recomendados

Fundamentos de la ingeniería de microondas y de los subsistemas de radiofrecuencia

Competencias

CG4 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CT3 - Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.

CT4 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CT5 - Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.

Resultados de Aprendizaje

RA52 - Capacidad de evaluar, diseñar y analizar los subsistemas de RF asociadas a sistemas de comunicaciones

RA9 - Saber redactar informes técnicos sobre trabajos realizados, con una estructura, contenidos y lenguaje del nivel adecuado a un trabajo de ingeniería

RA10 - Saber realizar una presentación de carácter técnico, ante una audiencia de pares, que describa el trabajo realizado y sus resultados, de forma clara y bien estructurada, en el tiempo establecido, y usando un lenguaje preciso

RA25 - Práctica de habilidades transversales necesarias para la gestión y participación en proyectos de ingeniería. (CG4, CT2, CT4)

RA51 - Conocimiento y caracterización de los elementos de los sistemas de alta frecuencia

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Page De La Vega, Juan Enrique (Coordinador/a)	B-417	juanenrique.page@upm.es	M - 15:00 - 16:00 El resto según tabla publicada por el Departamento
Esteban Marzo, Jaime	B-420	jaime.esteban@upm.es	L - 09:00 - 10:00 El resto según tabla publicada por el Departamento

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

Supuestos adquiridos previamente los conocimientos básicos de aplicación a los circuitos para altas frecuencias, la asignatura se centra en el diseño de los subsistemas esenciales que configuran la cadena de radiofrecuencia de un sistema de comunicaciones o de cualquier otra instalación (industrial, médica, etc) que requiera el uso de frecuencias elevadas. Se revisan las diversas tecnologías, analizando sus ventajas e inconvenientes, y se incorpora al conjunto de decisiones la elección de la mas adecuada a cada caso, considerando los condicionantes que introduce en los diseños (forma de realización, materiales involucrados, limitaciones a la topología, etc). Como asignatura eminentemente práctica centra su esfuerzo en la realización de subsistemas con requisitos de banda, potencia, etc, cercanos a los que habitualmente se encuentran en la actividad del especialista en RF.

Temario

1. Aspectos generales del diseño de sistemas de RF
 - 1.1. Funciones mas comunes de procesado de señal en RF. Subsistemas que las implementan.
 - 1.2. Tecnologías empleadas en la realización de subsistemas de RF. Materiales
 - 1.3. Uso de modelos circuitales para el diseño. Ventajas y limitaciones
 - 1.4. Simuladores electromagnéticos y circuitales
 - 1.5. Realización práctica de un caso
2. Revisión de medios de transmisión
 - 2.1. Guías de onda
 - 2.2. Lineas multi-conductoras
 - 2.3. Cavidades
3. Subsistemas pasivos
 - 3.1. Filtrado en RF. Elección de la respuesta. Realización condicionada a la tecnología.
 - 3.2. Adaptación de impedancias. Estructuras para bandas anchas.
 - 3.3. Distribución de señal. Distribución en banda ancha. Redes de distribución.
 - 3.4. Atenuación. Consideraciones de potencia. Terminaciones adaptadas.
 - 3.5. Realización práctica de un caso.
4. Modulación en alta frecuencia
 - 4.1. Modulación de amplitud, frecuencia y fase. Modulaciones mixtas.
 - 4.2. Realización práctica de un caso.

5. Conversión de frecuencias.

- 5.1. Aproximación de ley cuadrática. Limitaciones.
- 5.2. Aproximación de orden superior. Cálculo de las pérdidas de conversión y de la figura de ruido. Adaptación. Tratamiento de la frecuencia imagen.
- 5.3. Conversores multi-diodo. Propiedades de interés.
- 5.4. Realización práctica de un caso

6. Amplificación en alta frecuencia.

- 6.1. Máxima ganancia y ruido mínimo. Diseño de compromiso.
- 6.2. Amplificadores multi-etapa y balanceados. Opciones de diseño.
- 6.3. Introducción al análisis no lineal.
- 6.4. Realización práctica de un caso.

7. Generación de señal.

- 7.1. Osciladores en pequeña señal. Fundamentos del análisis en gran señal.
- 7.2. Estudio cualitativo del oscilador a resistencia negativa. Aspectos fundamentales del funcionamiento de un oscilador. Elemento activo y circuito externo.
- 7.3. Criterios de estabilidad. Encendido del oscilador. Histéresis. Ruido.
- 7.4. Control mediante varactor. Enganche de fase.

Cronograma

Horas totales: 58 horas

Horas presenciales: 58 horas (37.2%)

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	Funciones mas comunes de procesado de señal en RF. Subsistemas que las implementan. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 2	Tecnologías empleadas en la realización de subsistemas de RF. Materiales. Uso de modelos circuitales para el diseño. Ventajas y limitaciones Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 3	Revisión de medios de transmisión: Guías de ondas. Líneas multi-conductoras. Cavidades Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Realización práctica de un caso. Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
Semana 4	Filtrado en RF Elección de la respuesta. Realización condicionada a la tecnología. Adaptación de impedancias. Estructuras para bandas anchas. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 5	Distribución de señal. Distribución en banda ancha. Redes de distribución. Atenuación. Consideraciones de potencia. Terminaciones adaptadas. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Realización práctica de un caso. Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
Semana 6		Evaluación experimental de un diseño Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Presentación de trabajos de evaluación continua Duración: 02:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad presencial
Semana 7	Modulación de amplitud frecuencia y de fase. Modulaciones mixtas. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 8			Realización práctica de un caso. Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	Presentación de trabajos de evaluación continua Duración: 02:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Actividad presencial

Semana 9	<p>Aproximación de ley cuadrática. Limitaciones.</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Aproximación de orden superior. Cálculo de las pérdidas de conversión y de la figura de ruido. Adaptación. Tratamiento de la frecuencia imagen Conversores multi-diodo. Propiedades de interés</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 10	<p>Aproximación de orden superior. Cálculo de las pérdidas de conversión y de la figura de ruido. Adaptación. Tratamiento de la frecuencia imagen Conversores multi-diodo. Propiedades de interés</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Realización práctica de un caso.</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
Semana 11	<p>Máxima ganancia y ruido mínimo. Diseño de compromiso.</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Presentación de trabajos de evaluación continua.</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 12	<p>Amplificadores multi-etapa y balanceados. Opciones de diseño.</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Introducción al análisis no lineal</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 13	<p>Osciladores en pequeña señal. Fundamentos del análisis en gran señal. Estudio cualitativo del oscilador a diodo de resistencia negativa. Aspectos fundamentales del funcionamiento de un oscilador. Elemento activo y circuito externo</p> <p>Duración: 04:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Presentación de trabajos de evaluación continua.</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 14	<p>Criterios de estabilidad. Encendido del oscilador. Histéresis. Ruido. Control mediante varactor. Enganche de fase.</p> <p>Duración: 04:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 15				
Semana 16				

Semana 17				<p>Prueba final de conjunto (solo en caso de renuncia a 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
6	Presentación de trabajos de evaluación continua	02:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	25%	5 / 10	CT5, CT3, CT4
8	Presentación de trabajos de evaluación continua	02:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	25%	5 / 10	CT3, CT4, CT5
11	Presentación de trabajos de evaluación continua.	02:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	25%	5 / 10	CG4, CT4, CT3, CT5
13	Presentación de trabajos de evaluación continua.	02:00	Evaluación continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Sí	25%	5 / 10	CG4
17	Prueba final de conjunto (solo en caso de renuncia a la evaluación continua)	03:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CT3, CT5, CG4, CT4

Criterios de Evaluación

La evaluación continua se basa en la realización de diseños, uno por cada bloque fundamental de la asignatura hasta un total de cuatro. Los diseños se corrigen y se hace una presentación pública de los resultados.

Solo en caso de renuncia expresa a la evaluación continua se realiza una prueba final de tipo escrito. El alumno que opte por el examen final deberá enfrentarse a un diseño de tipo similar a los propuestos a lo largo del curso contando para ello con un máximo de tres horas y disponiendo de bibliografía y medios de cálculo suficientes.

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
"Terrestrial Digital Microwave Communications" F. Ivanek	Bibliografía	Texto que describe los sistemas de comunicaciones en alta frecuencia
"Microwave Engineering" D. Pozar	Bibliografía	Texto de carácter general
"Foundations for Microwave Engineering" R.E. Collin	Bibliografía	Texto de carácter general
Información a disposición del estudiante (transparencias, artículos, etc.)	Recursos web	Información específica de la asignatura suministrada por los profesores