



Análisis y Diseño de Circuitos

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

1. Datos Descriptivos

Asignatura	Análisis y Diseño de Circuitos
Materia	M6. SEÑALES Y COMUNICACIONES
Departamento responsable	Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones
Créditos ECTS	3
Carácter	Obligatorio
Titulación	Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
Curso	2º
Especialidad	N/A

Curso académico	2013-2014
Semestre en que se imparte	Segundo
Idioma en que se imparte	Castellano
Página Web	http://www.gcs.ssr.upm.es



2. Profesorado

NOMBRE Y APELLIDO	DESPACHO	Correo electrónico
Juan Alberto Besada Portas (Coordinador)	C-321	besada@grpss.ssr.upm.es
José Luis Sanz González	C-312	jlsanz@gcs.ssr.upm.es
Francisco Álvarez Vaquero	C-311	fav@gcs.ssr.upm.es
Ramón Martínez Rodríguez-Osorio	C-411	ramon@gr.ssr.upm.es
Diego Andina	C-310	d.andina@upm.es
Martín Alarcón	C-309	martin.alarcon@upm.es
Juan Seijas	C-319	juan.seijas@sener.es
Santiago Torres	C-309	santiago.torres@vodafone.com

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

Asignaturas superadas	<ul style="list-style-type: none">SEÑALES Y SISTEMASINTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE CIRCUITOS
Otros resultados de aprendizaje necesarios	<ul style="list-style-type: none">N/A



4. Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN		
Código	Competencia	Nivel
CG1-13	Todas las asignaturas del Plan de Estudios contribuyen en mayor o menor medida a la consecución de las competencias generales del perfil de egreso.	2
CECT1	Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.	2
CET2	Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.	2
CECT3	Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.	2
CECT4	Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.	2
CECT5	Capacidad para evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, desde el punto de vista del espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital.	1

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	Conocer y utilizar métodos basados en la Transformada Laplace al análisis de circuitos: relaciones tensión-corriente en el dominio de Laplace, leyes de Kirchoff en el dominio de Laplace.	CET4	3
RA2	Conocer la teoría de cuadripolos.	CET4	3
RA3	Metodologías de análisis y caracterización de filtros.	CET4	3
RA4	Conocer y utilizar herramientas de análisis de filtros por ordenador.	CET1, CET2, CET3, CET4, CET5	3
RA5	Introducción a los métodos de diseño de filtros.	CET5	2

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



5. Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
I1	Dominar la transformada de Laplace unilateral	RA1
I2	Dominar los métodos de aplicación de la teoría de Laplace al análisis de circuitos	RA1
I3	Dominar la caracterización de un circuito de dos puertas como cuadripolo, familias de parámetros, asociaciones.	RA2
I4	Dominar los conceptos de filtrado de señales y ruido, así como los métodos de caracterización de los filtros (máscaras)	RA3
I5	Dominar los métodos de análisis de filtros	RA3
I6	Conocer las familias de filtros principales (Butterworth, Tchebycheff)	RA5
I7	Conocer métodos de diseño de filtros	RA5
I8	Laboratorio: Manejo de una herramienta de análisis matemático (Matlab) como apoyo al análisis de circuitos en el dominio transformado	RA4
I9	Laboratorio: Manejo de una herramienta de análisis matemático (Matlab) para el análisis y la simulación de filtros	RA4



EVALUACION SUMATIVA			
Breve descripción de las actividades evaluables	Momento	Lugar	Peso en la calif.
Control Tema 1	Semana 5	Aula	5%
Trabajo personal Tema 1	Semana 5	Entrega	5%
Control Tema 2	Semana 8	Aula	5%
Trabajo personal Tema 2	Semana 8	Entrega	5%
Control Tema 3	Semana 11	Aula	5%
Trabajo personal Tema 3	Semana 11	Entrega	5%
Control Tema 4	Semana 15	Aula	5%
Trabajo personal Tema 4	Semana 15	Entrega	5%
Trabajo práctico 1	Semana 11	Laboratorio	10%
Trabajo práctico 2	Semana 15	Laboratorio	10%
Evaluación Teoría	Convocatoria oficial	Franja horaria especial	40%
			Total: 100%



CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Los alumnos serán evaluados, por defecto, mediante evaluación continua. La asistencia a clase es obligatoria para poder optar a dicho modo de evaluación. La calificación de la asignatura, en este caso, se realizará del siguiente modo:

NOTA FINAL = 20% Controles Temas + 20% Trabajo personal (en casa) + 20% Trabajo Practicas (en laboratorio) + 40% Evaluación teórica.

No se exigirá nota mínima en ningún control, trabajo personal, trabajo práctico, ni en la evaluación teórica final.

El trabajo práctico constará de dos trabajos relacionados con los temas 1, 2 y 3. Se realizarán de forma individual, siguiendo un guión propuesto e individualizado. Se proporcionarán herramientas informáticas a los alumnos para su realización, habilitando turnos de acceso controlado en el laboratorio, si bien se pueden realizar en cualquier ordenador con MATLAB®. Exigirán el uso de herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica, así como un trabajo autónomo. Se realizará un test asociado a cada práctica en las fechas indicadas.

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. Esta opción supone la renuncia a la evaluación continua. En ese caso, el 20% de la nota relacionada con el trabajo práctico se determinará en un examen práctico en el laboratorio, añadido al examen teórico final, que será distinto al que realizarán los alumnos que sigan la opción de evaluación continua.

Los alumnos que estén realizando evaluación continua podrán optar por realizar el examen final, renunciando en ese caso a las notas acumuladas en la evaluación continua.



6. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS		
Bloque / Tema / Capítulo	Apartado	Indicadores Relacionados
Tema 1: Análisis de circuitos (7 horas)	1.1 Transformada de Laplace <ul style="list-style-type: none">- Definición y propiedades de la Transformada de Laplace- Transformada de Laplace de funciones elementales- Ecuaciones integro - diferenciales. Solución mediante Laplace (3h)	I1
	1.2 Análisis de circuitos utilizando transformada de Laplace <ul style="list-style-type: none">- Relaciones tensión - corriente en los elementos simples en el dominio de Laplace.- Leyes de Kirchoff en el dominio de Laplace- Análisis en el dominio de Laplace- Teoremas límites.- Transformada Inversa de Laplace (Método de los Residuos). (4h)	I2
Tema 2: Cuadripolos (5,5 horas)	2.1 Cuadripolos. <ul style="list-style-type: none">- Definición- Matrices Z, Y, h y g.- Circuitos equivalentes según los distintos parámetros.- Asociación de cuadripolos- Parámetros F o ABCD- Relaciones de potencia en cuadripolos (5,5h)	I3



Tema 3: Análisis de Filtros (5,5 horas)	<p>3.1 Respuesta temporal y frecuencial</p> <ul style="list-style-type: none">- Función de red.- Estabilidad de circuitos.- Concepto de filtrado.- Tipos de filtros- Bandas, Rizado, ...- Ecualizadores- Respuesta al impulso de un circuito.- Distorsión- Relación entre parámetros y función de red de cuadripolo entendido como filtro. <p>(2h)</p>	14
	<p>3.2. Análisis de filtros pasivos</p> <ul style="list-style-type: none">- Estructuras LC en escalera (ceros de transmisión)- Ejemplos de filtros pasivos <p>(2h)</p>	15
	<p>3.3. Análisis de filtros activos RC</p> <ul style="list-style-type: none">- Funciones bicuadráticas- Células activas- Asociación en cascada de células activas <p>(1,5h)</p>	15



Tema 4: Diseño de Filtros (9 horas)	4.1. Bases Teóricas del diseño de filtros LC: <ul style="list-style-type: none">- Propiedades de las funciones de red.- Funciones reales positivas (FRP).- Funciones reales positivas impares (FRPI).- Formas canónicas (2h)	16
	4.2. Caracterización de filtros: <ul style="list-style-type: none">- Mascara de un filtro- Aproximación de máscaras- Familias de filtros: Butterworth, Chebycheff y Cauer (3h)	16
	4.3. Diseño de filtros: <ul style="list-style-type: none">- Filtros pasivos. Normalización de parámetros.- Filtros activos.- Diseño por ordenador (4h)	17
Trabajo práctico	Trabajo 1: Análisis de circuitos utilizando ordenador.	18
	Trabajo 2: Análisis de filtros y filtrado de señales.	19



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

CLASES DE TEORIA	Se exponen en ella los conceptos y herramientas del análisis y diseño de circuitos
CLASES DE PROBLEMAS	Durante las clases presenciales, además de los desarrollos teóricos, se resolverán ejercicios prácticos entresacados entre los propuestos para que el alumno resuelva como trabajo personal
TRABAJOS AUTONOMOS	En el laboratorio, o en un ordenador cualquiera con las herramientas precisas (Matlab más programas proporcionados por los profesores) se desarrollan de forma práctica los conceptos vistos en las clases presenciales. Adicionalmente, el alumno deberá realizar varios trabajos en casa relacionados con lo visto en las clases presenciales.
TUTORÍAS	Las tutorías se ajustarán a la normativa vigente



8. Recursos didácticos

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	Análisis y Diseño de Circuitos. José L. Sanz y Diego Andina. Dpto. Publicaciones ETSI de Telecomunicación, Madrid 1996.
	Linear Circuit Analysis, Vol. II. Raymond A. DeCarlo and Pen-Min-Lin. Prentice-Hall. Englewood Cliffs, NJ, 1995.
	Electric Circuits. James W. Nilsson. Addison-Wesley 1990.
	Applied Circuit Analysis. Shlomo Karni. John Wiley&Sons, 1988.
	Computer Methods for Circuits Analysis and Design. Jlach and K. Singhal, Van Nostrand Reinhold. NY 1994.
RECURSOS WEB	Se utiliza la plataforma Moodle
EQUIPAMIENTO	Laboratorio de señales A202
	Aula : Asignada por Jefatura de Estudios

9. Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 1 (3 h)	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación (1 h) • Tema 1. (1 h) 	•	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (1 h) 	•	•	•
Semana 2 (4 h)	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 1. (2 h) 	•	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (2 h) 	•	•	•
Semana 3 (4 h)	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 1. (2 h) 	•	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (2 h) 	•	•	•
Semana 4 (7 h)	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 1. (2 h) 	•	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (2 h) • Preparación del control Tema 1 (2 h) • Preparación trabajo personal Tema 1 (1h) 	•	•	•
Semana 5 (3,5 h)	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 2 (1.5 h) 	•	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (1 h) 	•	<ul style="list-style-type: none"> • Control Tema 1 (0,5 h) 	•
Semana 6 (4 h)	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 2. (2 h) 	•	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (2 h) 	•	•	•



Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 7 (7 h)	<ul style="list-style-type: none"> Tema 2 (2h) 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (2 h) Preparación del control Tema 2 (2 h) Preparación trabajo personal Tema 2 (1h) 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none">
Semana 8 (4 h)	<ul style="list-style-type: none"> Tema 3 (1,5 h) 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (1 h) Preparación Trabajo práctico 1 (1h) 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Control Tema 2 (0,5 h) 	<ul style="list-style-type: none">
Semana 9 (6 h)	<ul style="list-style-type: none"> Tema 3 (2 h) 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo práctico 1 (2h) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (2 h) 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none">
Semana 10 (7,5 h)	<ul style="list-style-type: none"> Tema 3 (2h) 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (2 h) Preparación del control Tema 3 (2 h) Preparación trabajo personal Tema 3 (1h) 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación Trabajo Práctico 1 (0,5 h) 	<ul style="list-style-type: none">
Semana 11 (3 h)	<ul style="list-style-type: none"> Tema 4 (1,5 h) 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (1 h) 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Control Tema 3 (0,5 h) 	<ul style="list-style-type: none">



Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 12 (4 h)	• Tema 4. (2 h)	•	• Estudio de teoría, y solución de problemas propuestos (2 h)	•	•	•
Semana 13 (5 h)	• Tema 4. (2 h)	•	• Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (2 h) • Preparación Trabajo práctico 2 (1h)	•	•	•
Semana 14 (9 h)	• Tema 4 (2h)	• Trabajo práctico 2 (2h)	• Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (2h) • Preparación del control Tema 4 (2 h) • Preparación trabajo personal Tema 4 (1h)	•	•	•
Semana 15 (4 h)	• Tema 4 (1,5h)	•	• Estudio de teoría y solución de problemas propuestos (1 h)	•	• Control Tema 4 (0,5 h) • Evaluación Trabajo Práctico 2 (0,5 h)	•
Periodo de exámenes (6,5 h)	•	•	• Preparación de evaluación final (5 h)	•	• Evaluación final (1,5 h)	•

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

Las semanas reseñadas lo son de docencia efectiva (no las semanas de calendario)



POLITÉCNICA

