

Plan Docente de *Circuitos y Sistemas*



I. Descripción y contextualización

<i>Identificación y características de la materia</i>				
<i>Denominación y código</i>	Circuitos y Sistemas (CyS)			
<i>Curso y Titulación</i>	1º Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Sonido e Imagen			
<i>Área</i>	Teoría de la señal y comunicaciones			
<i>Departamento</i>	Informática			
<i>Tipo</i>	Troncal (9+3 ctos. LRU)		Primer ciclo	
<i>Coeficientes</i>	Practicidad:3 (Medio-alto, profesional)		Agrupamiento:2 (Medio-bajo)	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	Anual		9,6 ECTS (240h)	
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande: 32,5	Seminario-Lab.: 12,5	Tutoría ECTS: 0	No presenciales: 55
	78 horas	30 horas	0 horas	132 horas
<i>Descriptor (según BOE)</i>	Introducción a la topología de circuitos. Análisis sistemático de circuitos en régimen transitorio y permanente. Teoremas de circuitos. Dominios transformados. Síntesis de circuitos. Filtros.			
<i>Coordinador-Profesor/es</i>	(1) Rafael Gómez Alcalá, (2) Luis Landesa Porras, (3) José Manuel Taboada Varela			
<i>Tutorías complementarias (1)</i>	Despacho 7	Ext. 7442	rgomezal@unex.es	
	Lunes, martes y miércoles de 10:30 a 12:30			
<i>Tutorías complementarias (2)</i>		Ext. 7577	llandesa@unex.es	
	Miércoles y Jueves de 17:00 a 20:00			
<i>Tutorías complementarias (3)</i>		Ext. 7544	tabo@unex.es	
	Miércoles de 9:30 a 11:30. Jueves de 9:30 a 13:30			
<i>Contextualización profesional</i>				

Conexión con los perfiles profesionales de la Titulación

La titulación de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Sonido e Imagen tiene como finalidad la formación de profesionales dentro del campo de las aplicaciones tecnológicas del sonido y la imagen. Los objetivos que persigue la titulación de la UEx no están especificados en ningún documento. Sin embargo, sí podemos establecer los siguientes objetivos genéricos de la titulación:

- El análisis, especificación, diseño y realización de sistemas y equipos de audio y vídeo.
- Técnicas y herramientas de tratamiento de audio y vídeo en grabación, proceso y transmisión.
- Proyectos y diseños de aislamiento y acondicionamiento acústico e instalaciones de megafonía.
- Control de ruido y vibraciones.
- Generación y amplificación de ultrasonidos. Aplicaciones de los ultrasonidos.
- Diseño de locales destinados a la producción y grabación de señales de audio y vídeo, acondicionamiento acústico y control de calidad.

No es fácil establecer perfiles profesionales de la titulación de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, aunque se trate el presente título de una especialización. Los alumnos egresados se emplean en multitud de puestos, tanto como contratados como en el ejercicio libre de la profesión (realización de proyectos y certificaciones). Aun a riesgo de dejar algún perfil profesional en el tintero se pueden establecer los siguientes:

a) *Consultorías técnicas en relación a equipos, sistemas, diseños, etc relacionados con los equipo de audio y vídeo.* En este perfil profesional se podrían agrupar aquellos titulados que se ocupan de asesorar a otras empresas o a la propia administración en la ejecución de proyectos de mayor o menor envergadura relacionados con sistemas de audio y vídeo, diseño de locales y estudios de grabación y realización de radio y televisión.

En este punto hay que recalcar que estos titulados son los que incorporan como créditos troncales un conjunto de conocimientos en relación a la acústica, el sonido, la acústica arquitectónica, el vídeo digital, etc., que no están presentes en otras titulaciones. El Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación se encuentra en la actualidad en un proceso para recabar las competencias profesionales en estos temas, así como en temas de ruido ambiental y vibraciones mecánicas, que están teniendo gran repercusión a nivel europeo.

La asignatura Circuitos y Sistemas, de primer curso permite establecer las herramientas básicas para el tratamiento mediante circuitos eléctricos de cualquier señal presente en cualquier sistema de audio y vídeo. Es, por tanto, uno de los pilares en los que se asientan otras asignaturas más específicas de este perfil profesional.

b) *Mantenimiento de sistemas, equipos, subsistemas existentes.* Las empresas de radiodifusión y de televisión utilizan gran cantidad de equipamiento técnico de muy alta tecnología. Esto se pone de manifiesto en la calidad de la recepción de las señales de radio y televisión, que utilizan los más avanzados sistemas de telecomunicación. La transmisión de televisión digital terrenal y por satélite, así como la radio digital son algunos de los ejemplos a los que estamos acostumbrados. La demanda de titulados que sean verdaderos especialistas en el mantenimiento de estos sistemas no cesa, ya que está aumentando el número de cadenas de televisión y la forma de difundir contenidos (incluso a través de la línea telefónica).

Los titulados tienen una formación altamente técnica, en la que se se tratan no sólo los fundamentos sino también las aplicaciones tecnológicas que se han citado. Para los titulados que se encuadran en este perfil es necesario contar con un conjunto de conocimientos muy profundos de los aspectos tecnológicos de los sistemas de audio y vídeo y de los elementos para su transmisión y recepción. La concepción de "sistema" está fundamentada principalmente en la asignatura Circuitos y Sistemas, donde se explican las interconexiones de sistemas, la síntesis de circuitos a partir de los sistemas y el modelado como diagrama de bloques. Es necesario especificar, sin embargo, que esta es una asignatura básica. Sólo se explican los fundamentos, para dejar la profundización a otras asignaturas.

c) *Proyecto y certificación de diversas infraestructuras.* La actividad profesional de un Ingeniero se asocia en muchos casos a la realización de proyectos que, visados por el organismo profesional correspondiente (el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación, en nuestro caso), son finalmente contratados por una empresa o por un usuario final. En la actualidad, tras la aprobación de distintas leyes, los Ingenieros de Telecomunicación y los Ingenieros Técnicos de Telecomunicación aparecen en un campo sólo reservado hasta ahora a los Arquitectos: la edificación. La ley de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación ha establecido un campo en el que el proyecto y certificación está reservada a este tipo de profesionales. Existen otros campos asociados al proyecto y certificación, aunque ninguno con tanto éxito.

La asignatura Circuitos y Sistemas establece las herramientas básicas para realizar este y otro tipo de proyectos. Concretamente, el estudio de los circuitos en régimen permanente, los dominios transformados y los filtros están directamente relacionados con los proyectos que realiza un Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

Conexión con las competencias genéricas y específicas del Título

El plan de estudios de la titulación de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Sonido e Imagen de la UEx se publicó en el BOE de 17 de diciembre de 1998. Este plan de estudios entró en vigor en el curso 1998-1999. Esta titulación, de primer ciclo y desarrollada en tres cursos anuales, comprende 225 créditos LRU, repartidos en dos cursos de 66 créditos y el tercero de 70,5 créditos. Es necesario, además completar 22,5 créditos en materias de libre elección. Se estableció en el Plan de Estudios la realización de un Proyecto Fin de Carrera (contabilizado como 7,5 créditos) para obtener el título. En la actualidad (2006) se dispone de un borrador del nuevo título adaptado al Espacio Europeo de Educación Superior. Este título será sustituido por el título de grado de Ingeniero de Telecomunicación. En el borrador de la ficha técnica aparecen los conocimientos que se imparten la actual asignatura de Circuitos y Sistemas disgregados entre “Fundamentos Físicos de la Ingeniería de Telecomunicación” (materia instrumental) y “Comunicaciones” (materia propia). Se espera, por tanto, que los conocimientos que se imparten ahora en una asignatura se repartan en varias.

De acuerdo con el plan de estudios publicado en 1998, los descriptores de Circuitos y Sistemas son:

- Introducción a la topología de circuitos.
- Análisis sistemático de circuitos en régimen transitorio y permanente.
- Teoremas de circuitos.
- Dominios transformados.
- Síntesis de circuitos.
- Filtros.

Las competencias genéricas del Título de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Sonido e Imagen se recogieron en el BOE de 18 de octubre de 1971:

1. Dirigir la ejecución material de la construcción, el control técnico y el mantenimiento de toda clase de instalaciones y centrales telegráficas, telefónicas y radioeléctricas, equipos electrónicos, líneas y demás medios o dispositivos de comunicación eléctrica a distancia, mediante la palabra hablada o escrita, sonidos, facsímil, telefotografía, televisión, así como de redes neumáticas destinadas al transporte de mensajes telegráficos o telefónicos y de documentos relacionados con los servicios de telecomunicación, con cuantas ampliaciones, cambios, sustituciones, modificaciones y reparaciones deben realizarse en instalaciones ya efectuadas.
2. Dirigir la ejecución material de la instalación y el control técnico de las industrias que produzcan, modifiquen o reparen los medios, aparatos o dispositivos empleados en telecomunicación, lo mismo que el material utilizado en las líneas aéreas, subterráneas o submarinas, y asimismo la ejecución material de la instalación y el control técnico de las fábricas de abastecimiento o transformación de energía eléctrica, cuando ésta se utilice exclusivamente en los servicios de telecomunicación.
3. Emitir informes o dictámenes y practicar peritaciones con validez oficial ante las Oficinas Públicas, Tribunales de Justicia y Corporaciones Oficiales.

Se establece, además, en el artículo segundo del decreto 2479/1971 que:

“... Corresponde a los Ingenieros Técnicos de las distintas especialidades de telecomunicación, sin perjuicio de las competencias de los Ingenieros Superiores del Ramo, la facultad de formular y redactar propuestas técnicas con plena eficacia jurídica, sobre las materias expresadas en el apartado uno del artículo primero con las limitaciones que se señalan a continuación para cada una de las especialidades ...”

En relación a la especialidad “Sonido”, se determina:

“Sonido.

4. Instalación de equipos de grabación, reproducción y mezcla de señales acústicas en cualquier forma y sistema.
5. Instalación completa megafónica de locales y espacios abiertos, cuando la potencia total acumulada a la salida de los amplificadores no sea superior a los doscientos vatios.
6. Acondicionamiento acústico de locales cerrados, cuyo volumen total no sea superior a cinco mil metros cúbicos. “

Aunque este texto es el único encontrado en el BOE en el que se habla específicamente de competencias, de acuerdo con una visión más actual de la titulación, se pueden establecer otras competencias más específicas:

1. Capacidad de analizar, diseñar, especificar, proyectar, realizar y mantener sistemas, equipos y redes audiovisuales.
2. Capacidad de diseñar, evaluar y manejar técnicas y herramientas de tratamiento de audio y vídeo en grabación, procesado y transmisión.
3. Capacidad de explotación, gestión y selección de sistemas de telecomunicaciones.
4. Ser capaz de realizar proyectos y diseños de locales e instalaciones destinados a la difusión, acceso, producción y grabación de señales de audio y vídeo.
5. Capacidad de realizar proyectos y diseños de Ingeniería Acústica:
 - Aislamiento y acondicionamiento acústico de locales.
 - Diseño de instalaciones de apoyo electroacústico.
 - Transductores electroacústicos.
 - Medida, análisis y control de ruido y vibraciones.
 - Sistemas de acústica submarina.
 - Aplicaciones tecnológicas de los ultrasonidos.
 - Acústica ambiental.
 - Control de calidad.
6. Conocimiento del marco normativo, legal, económico y organizativo que regula tanto la Ingeniería Acústica como el diseño y mantenimiento de los equipos y sistemas de audio, vídeo y multimedia y las tendencias de ambos sectores.
7. Elaboración de proyectos de Telecomunicación y especialmente los de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación.

*Contextualización personal**

Itinerarios de procedencia y requisitos formativos de los alumnos

Otras consideraciones de interés

Se observa en la titulación que las asignaturas no están, en general, coordinadas entre sí. Los requisitos y solapamientos dificultan la exposición de los contenidos y pensamos que pueden influir negativamente en la formación de los alumnos. Otro aspecto que se observa es que en esta titulación no hay suficiente oferta de optatividad.

II. Objetivos

<i>Relacionados con competencias académicas y disciplinares</i>	<i>Vinculación</i>
Descripción	<i>CET</i>
1. Introducir al alumno en los conceptos básicos de la teoría de circuitos.	1,2,7
2. Estudiar teoremas que simplifiquen el análisis de circuitos.	1,2,7
3. Estudiar con detalle los elementos acumuladores de energía en los circuitos	1,2,7
4. Estudiar los sistemas de primer orden y de segundo orden con distintos tipos de señales de entradas.	1,2,7
5. Estudiar los dominios transformados.	1,2,7
6. Sintetizar dipolos y cuadripolos	1,2,7
7. Sintetizar distintos tipos de filtros.	1,2,7
<i>Relacionados con otras competencias personales y profesionales</i>	<i>Vinculación</i>
Descripción	<i>CET</i>
8. Formar al alumno en el análisis y síntesis de circuitos, construidos con elementos pasivos y amplificadores operacionales.	1,2,7
9. Introducir conceptos sobre la teoría de circuitos y sistemas lineales.	1,2,7
10. Formación básica sobre el manejo de instrumentación de laboratorio.	1,2,7

III. Contenidos

*Selección y estructuración de conocimientos generales**

Secuenciación de bloques temáticos y temas

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1 Unidades.
- 1.2 Voltaje y corriente.
- 1.3 Potencia y energía.
- 1.4 Elementos de circuitos: fuentes de tensión y de corriente.
- 1.5 Resistencia eléctrica (ley de Ohm).
- 1.6 Leyes de Kirchoff.
- 1.7 Análisis de un circuito con fuentes dependientes.

2. CIRCUITOS RESISTIVOS SIMPLES

- 2.1 Divisor de tensión.
- 2.2 Divisor de corriente.
- 2.3 El puente de Wheatstone.
- 2.4 Circuitos equivalentes delte-estrella (π a T).

3. TÉCNICAS DEL ANÁLISIS DE CIRCUITOS

- 3.1 Método de las tensiones en los nudos.
- 3.2 Método de las corrientes de malla.
- 3.3 Casos especiales.
- 3.4 Transformaciones de fuentes.
- 3.5 Equivalentes Thevenin y Norton.
- 3.6 Transferencia de potencia máxima.
- 3.7 Teoremas de superposición y reciprocidad.
- 3.8 Representación de señales utilizadas en el análisis de circuitos.
- 3.9 Funciones Delta de Dirac y escalón unidad.
- 3.10 Desplazamiento de señales.
- 3.11 Propiedades de linealidad, escalado y causalidad.

4. ELEMENTOS ACUMULADORES DE ENERGÍA

- 4.1 Bobina.
- 4.2 Condensador.
- 4.3 Asociación de bobinas y condensadores.
- 4.4 Inductancia mutua.
- 4.5 El transformador.

5. CIRCUITOS DE PRIMER ORDEN

- 5.1 Respuesta natural.
- 5.2 Condiciones iniciales.
- 5.3 Respuesta al escalón y al impulso unidad.
- 5.4 Respuesta completa.

6. CIRCUITOS DE SEGUNDO ORDEN

- 6.1 Respuesta natural de un circuito RLC serie y paralelo.
- 6.2 Respuesta al escalón unidad y al impulso unidad.
- 6.3 Convolución.
- 6.4 Potencia instantánea.

7. SISTEMAS CON ENTRADAS SENOIDALES

- 7.1 Fasores.
- 7.2 Impedancia y admitancia senoidales.
- 7.3 Lugar geométrico de la admitancia y la impedancia.
- 7.4 Generalización de los métodos de análisis de circuitos resistivos.
- 7.5 Transformadores.
- 7.6 Potencia en sistemas con entradas senoidales.

8. LA TRANSFORMADA DE LAPLACE

- 8.1 Señales y transformadas.
- 8.2 Propiedades de la transformada de Laplace.
- 8.3 Diagramas de polos y ceros.
- 8.4 Transformadas inversas.
- 8.5 Análisis de circuitos en el dominio s.
- 8.6 Parámetro Q y ancho de banda.
- 8.7 Diagramas de Bode.

9 EL AMPLIFICADOR OPERACIONAL

- 9.1 Circuitos Buffer.
- 9.2 Circuito integrador-derivador.
- 9.3 Algunos temas prácticos.
- 9.4 Diagramas de bloques.

10. CUADRIPOLOS

- 10.1 Introducción.
- 10.2 Matrices de admitancias e impedancias de cuadripolos.
- 10.3 Asociación de cuadripolos en paralelo y serie.
- 10.4 Matrices [h] y [g].
- 10.5 Asociaciones serie-paralelo y paralelo-serie.
- 10.6 Circuitos equivalentes de cuadripolos según los distintos parámetros.
- 10.7 Parámetros [F].
- 10.8 Asociación en cascada.
- 10.9 Impedancias imagen.
- 10.10 Función de propagación.
- 10.11 Parámetros imagen.
- 10.12 Determinación de los parámetros imagen en función de las impedancias de cortocircuito y de circuito abierto.
- 10.13 Unidades de transmisión.
- 10.14 Cuadripolos simétricos.
- 10.15 Secciones en T, pi y celosía.
- 10.16 Atenuadores y mezcladores.
- 10.17 Transformación de cuadripolos equilibrados en cuadripolos puestos a tierra. Teorema de Bartlett.

11. INTRODUCCIÓN A LA SÍNTESIS DE CIRCUITOS LINEALES

- 11.1 Propiedades generales de las funciones de red.
- 11.2 Realización de inmitancias LC: estructuras canónicas de Foster y Cauer.
- 11.3 Realización de impedancias RC o admitancias RL.
- 11.4 Síntesis de algunas funciones RLC.

12. TEORÍA DE FILTROS

- 12.1 Introducción a la teoría de filtros.
- 12.2 Características de Butterworth, Chebychev y Cauer.
- 12.3 Realización de filtros mediante cuadripolos LC.
- 12.4 Normalización de parámetros y transformaciones de frecuencias.
- 12.5 Filtros activos.
- 12.6 Circuito biquad.
- 12.7 Otras tecnologías de implementación de filtros.

13. SÍNTESIS DE FUNCIONES DE TRANSFERENCIA

- 13.1 Ceros de transmisión.
- 13.2 Síntesis de Y_{21} y Z_{21} con terminación de 1 ohmio.
- 13.3 Síntesis de circuitos con resistencia constante.
- 13.4 Aplicación a la síntesis de filtros: aproximaciones en el dominio del tiempo y de la frecuencia.

<i>Interrelación</i>			
Requisitos (Rq) y redundancias (Rd)		Tema	<i>Procedencia</i>
La asignatura Circuitos y Sistemas requiere diversos conocimientos sobre Física en lo referente a los conceptos de carga y su desplazamiento por la materia.	Rq	1	Fundamentos Físicos de la Ingeniería (1er curso)

Concepto como la ley de Ohm o la asociación de resistencias y la energía en los circuitos eléctricos también aparecen en Fundamentos Físicos de la Ingeniería.	Rd	1	Fundamentos Físicos de la Ingeniería (1er curso)
Es un requerimiento conocer los fenómenos de inducción magnética y el campo magnético para los circuitos que utilizan transformadores.	Rq	4,7	Fundamentos Físicos de la Ingeniería (1er curso)
En Electrónica Analógica también se explican las Leyes de Kirchoff, teoremas sobre circuitos, circuitos RC y RL y la respuestas en frecuencia.	Rd	1,2,3,5	Electrónica Analógica (1er curso)
Se necesitan los conceptos básicos sobre amplificadores operacionales, que se utilizarán en el tema de amplificadores operacionales (dedicado a la aplicación circuital y de síntesis de sistemas) y en el de diseño de filtros activos.	Rq	9,12	Electrónica Analógica (1er curso)
Resolución de sistemas de ecuaciones lineales.	Rq	todos	Álgebra (1er curso)
Números complejos. Análisis de funciones de números complejos.	Rq	6 al 13	Análisis Matemático (1er curso)
Cálculo de límites, derivadas e integrales (definidas e indefinidas).	Rq	todos	Cálculo infinitesimal (1er curso)
Concepto de funciones Delta Dirac, impulso unidad, convolución y respuesta impulsional.	Rd	3,5 y 6	Teoría de la Señal (2º curso)
La transformada de Laplace y su uso como método para resolver ecuaciones diferenciales en circuitos eléctricos.	Rd	8	Ecuaciones Diferenciales (2º curso)
De los requerimientos se cumplen sólo los de Fundamentos Físicos de la Ingeniería y los de Electrónica Analógica. No se cumplen los requerimientos de Álgebra, Análisis Matemático y Cálculo Infinitesimal.			

IV. Metodología docente y plan de trabajo del estudiante

<i>Actividades de enseñanza-aprendizaje</i>				<i>Vinculación</i>	
<i>Descripción y secuenciación de actividades</i>	<i>Tipoⁱⁱ</i>		<i>Dⁱⁱⁱ</i>	<i>Tema</i>	<i>Objet.</i>
1. Presentación de la asignatura	GG	C-E(I)	1	1 al 13	Todos
2. Exposición introductoria y discusión en clase sobre el análisis de circuitos lineales	GG	T(II)	2	1	1
Estudio de los contenidos explicados (Introducción al análisis de circuitos)	NP	T(II)	2	1	1
Explicación y discusión en clase (Circuitos resistivos simples)	GG	T(II)	2	2	1
Estudio de los contenidos explicados (Circuitos resistivos simples)	NP	T(II)	2	2	1
Resolución de problemas (Circuitos resistivos simples)	GG	P(IV)	1	2	1
Resolución de problemas (Circuitos resistivos simples)	NP	P(IV)	1	2	1
Realización de una práctica: Identificar resistencias y condensadores. Código de colores. Medida de resistencias con el polímetro digital.	S	P(V)	1	1 al 3	1 y 10
Estudio de los resultados de la práctica anterior.	NP	P(V)	1	1 al 3	1 y 10
Explicación y discusión en clase (Técnicas del análisis de circuitos)	GG	T(II)	4	3	2
Estudio de los contenidos explicados (Técnicas del análisis de circuitos)	NP	T(II)	5	3	2
Resolución de problemas (Técnicas del análisis de circuitos)	GG	P(IV)	1	3	2
Resolución de problemas (Técnicas del análisis de circuitos)	NP	P(IV)	4	3	2
Estudio del manual del polímetro, de la fuente de alimentación y del generador de funciones del laboratorio.	NP	P(V)	1	1 al 6	10
Realización de una práctica: Manejo del polímetro y de la fuente de alimentación. Medidas en circuitos (en continua y en alterna). Manejo de la fuente de alimentación en modo de seguimiento. Funcionamiento de la fuente de alimentación en modo de tensión constante o de corriente constante.	S	P(V)	2	1 al 3	1,2 y 10
Estudio de los resultados de la práctica anterior.	NP	P(V)	2	1 al 3	1,2 y 10
Explicación y discusión en clase (Elementos acumuladores de energía)	GG	T(II)	2	4	3
Estudio de los contenidos explicados (Elementos acumuladores de energía)	NP	T(II)	3	4	3
Resolución de problemas (Elementos acumuladores de energía)	GG	P(IV)	1	4	3
Resolución de problemas (Elementos acumuladores de energía)	NP	P(IV)	2	4	3
Explicación del fundamentos de un osciloscopio	S	T(II)	3	1 al 3	10
Estudio del manual del osciloscopio del laboratorio	NP	P(V)	1	1 al 6	10
Realización de una práctica: Controles del osciloscopio y calibración de una sonda atenuadora. Medida de componentes con el comprobador del osciloscopio.	S	P(V)	1	1 al 3	10
Estudio de los resultados de la práctica anterior.	NP	P(V)	1	1 al 3	10
Explicación y discusión en clase (Circuitos de primer orden)	GG	T(II)	4	5	4
Estudio de los contenidos explicados (Circuitos de primer orden)	NP	T(II)	5	5	4
Resolución de problemas (Circuitos de primer orden)	GG	P(IV)	1	5	4
Resolución de problemas (Circuitos de primer orden)	NP	P(IV)	3	5	4
Realización de una práctica: Manejo del generador de funciones. Medida de una señal cuadrada, triangular y senoidal con el osciloscopio. Señales con componente continua. Generación de señales asimétricas: diente de sierra y pulsos. Uso del equipo como contador y en modo barrido.	S	P(V)	2	3 y 4	10
Estudio de los resultados de la práctica anterior.	NP	P(V)	2	3 y 4	10
Explicación y discusión en clase (Circuitos de segundo orden)	GG	T(II)	6	6	4
Estudio de los contenidos explicados (Circuitos de segundo orden)	NP	T(II)	7	6	4
Resolución de problemas (Circuitos de segundo orden)	GG	P(IV)	2	6	4
Resolución de problemas (Circuitos de segundo orden)	NP	P(IV)	4	6	4
Realización de una práctica: Medida de tiempos de subida y de bajada en un circuito. Medida de la constante de tiempo de un circuito RC y RL	S	P(V)	2	4 y 5	4 y 10
Explicación y discusión en clase (Sistemas con entradas senoidales)	GG	T(II)	4	7	9
Estudio de los contenidos explicados (Sistemas con entradas senoidales)	NP	T(II)	4	7	9
Resolución de problemas (Sistemas con entradas senoidales)	GG	P(IV)	1	7	9
Resolución de problemas (Sistemas con entradas senoidales)	NP	P(IV)	3	7	9
Realización de una práctica: Medida de desfases con el osciloscopio. Medida del desfase entre las tensiones de un circuito. Condición de resonancia. Figuras de Lissajous.	S	P(V)	2	3 y 4	10
Estudio de los resultados de la práctica anterior.	NP	P(V)	2	3 y 4	10
Realización de una práctica: Caracterización de circuitos pasivos usando el generador de funciones en modo de barrido. Medida de un circuito paso bajo, paso alto y paso banda.	S	P(V)	3	7 y 8	9 y 10
Estudio de los resultados de la práctica anterior.	NP	P(V)	3	7 y 8	9 y 10
Examen de prácticas parcial	S	C-E(I)	1	1 al 7	1 al 4 y 10
Examen de teoría parcial (* optativo)	GG	C-E(I)	4	1 al 7	1 al 4, 8 y 9
Explicación y discusión en clase (La transformada de Laplace)	GG	T(II)	8	8	5
Estudio de los contenidos explicados (La transformada de Laplace)	NP	T(II)	9	8	5

Resolución de problemas (La transformada de Laplace)	GG	P(IV)	3	8	5
Resolución de problemas (La transformada de Laplace)	NP	P(IV)	6	8	5
Práctica de simulación con PSPICE sobre transformada de Laplace	S	P(V)	2	8	5
Estudio de los resultados de la práctica anterior.	NP	P(V)	2	8	5
Explicación y discusión en clase (El amplificador operacional)	GG	T(II)	3	9	8
Estudio de los contenidos explicados (El amplificador operacional)	NP	T(II)	3	9	8
Resolución de problemas (El amplificador operacional)	GG	P(IV)	1	9	8
Resolución de problemas (El amplificador operacional)	NP	P(IV)	2	9	8
Práctica de simulación con PSPICE sobre amplificador operacional	S	P(V)	2	9	8
Estudio de los resultados de la práctica anterior.	NP	P(V)	2	9	8
Explicación y discusión en clase (Cuadripolos)	GG	T(II)	8	10	6
Estudio de los contenidos explicados (Cuadripolos)	NP	T(II)	9	10	6
Resolución de problemas (Cuadripolos)	GG	P(IV)	2	10	6
Resolución de problemas (Cuadripolos)	NP	P(IV)	8	10	6
Práctica de simulación con PSPICE sobre cuadripolos	S	P(V)	2	10	6
Estudio de los resultados de la práctica anterior.	S	P(V)	2	10	6
Explicación y discusión en clase (Introducción a la síntesis de circuitos lineales)	GG	T(II)	3	11	6
Estudio de los contenidos explicados (Introducción a la síntesis de circuitos lineales)	NP	T(II)	3	11	6
Resolución de problemas (Introducción a la síntesis de circuitos lineales)	GG	P(IV)	1	11	6
Resolución de problemas (Introducción a la síntesis de circuitos lineales)	NP	P(IV)	3	11	6
Práctica de simulación con PSPICE sobre síntesis de circuitos lineales.	S	P(V)	2	11	6
Estudio de los resultados de la práctica anterior	NP	P(V)	2	11	6
Explicación y discusión en clase (Teoría de filtros)	GG	T(II)	6	12	7
Estudio de los contenidos explicados (Teoría de filtros)	NP	T(II)	6	12	7
Resolución de problemas (Teoría de filtros)	GG	P(IV)	2	12	7
Resolución de problemas (Teoría de filtros)	NP	P(IV)	4	12	7
Práctica de simulación con PSPICE sobre filtros	S	P(V)	2	12	7
Explicación y discusión en clase (Síntesis de funciones de transferencia)	GG	T(II)	4	13	7,9
Estudio de los contenidos explicados (Síntesis de funciones de transferencia)	NP	T(II)	4	13	7,9
Resolución de problemas (Síntesis de funciones de transferencia)	GG	P(IV)	1	13	7,9
Resolución de problemas (Síntesis de funciones de transferencia)	NP	P(IV)	3	13	7,9
Práctica de simulación con PSPICE sobre síntesis de funciones de transferencia	S	P(V)	2	13	7,9
Estudio de los resultados de la práctica anterior.	NP	P(V)	2	13	7,9
Examen de prácticas parcial	S	C-E(I)	1	8 al 13	5 al 9
Examen de teoría final	GG	C-E(I)	4	1 al 13	1 al 9

<i>Distribución del tiempo (ECTS)</i>		<i>Dedicación del alumno</i>		<i>Dedicación del profesor</i>		
<i>Distribución de actividades</i>		<i>Nº alumnos</i>	<i>H. presenciales</i>	<i>H. no presenc.</i>	<i>H. presenciales</i>	<i>H. no presenc.</i>
Grupo grande (Más de 20 alumnos)	Coordinac./evaluac. (I)	80	5	-	5	9 (rev. PD) + 18 (prep. material) + 4 (prep. ex. fin) + 36 (corr. ex. fin) + 2 (rev. ex. fin)
	Teóricas (II y III)	80	56	62	56	28
	Prácticas (IV, V y VI)	80	17	45	17	8,5
	Subtotal	80	78	107	78	105,5
Seminario-Laboratorio (6-20 alumnos)	Coordinac./evaluac. (I)	20	2	-	8	4 (rev. PD) + 8 (prep. material) + 3 (prep. exam. S) + 36 (corr. ex. S) + 4 (rev. ex. S)
	Teóricas (II y III)	20	3	-	12	1,5
	Prácticas (IV, V y VI)	20	25	25	100	12,5
	Subtotal	20	30	25	120	69
Tutoría ECTS (1-5 alumnos)	Coordinac./evaluac. (I)	-				
	Teóricas (II y III)	-				
	Prácticas (IV, V y VI)	-				
	Subtotal	-				
Tutoría comp. y preparación de ex. (VII)						
Totales			108	132	198	174,5

<i>Otras consideraciones metodológicas*</i>	
<i>Recursos y metodología de trabajo en las actividades presenciales</i>	
<p>Los alumnos sabrán de antemano la bibliografía que seguirá el profesor en las explicaciones teóricas. Así mismo, dispondrán de una relación de las prácticas que deberán realizar en el laboratorio. De esta forma, podrán consultar, con antelación a las clases teóricas y prácticas el contenido de lo que se va a explicar o tratar en clase o en el laboratorio.</p> <p>Los alumnos también contarán con la relación de problemas de cada tema. Es importante que la lleven a clase, puesto que los enunciados de los problemas no se dictarán, únicamente se leerán. El profesor informará con tiempo de los siguientes problemas a realizar en clase, por lo que será de interés que los alumnos intenten resolverlos antes en casa. Tras la resolución de cada problema en clase, los alumnos deberán repasarlos en casa (actividad no presencial), para afianzar todos los conceptos.</p> <p>Si durante el repaso en casa algún concepto no quedara claro, existiendo algún tipo de duda, los alumnos deberán preguntarla al principio de la siguiente clase o en horas de tutoría, lo antes posible.</p> <p>Finalmente, los alumnos contarán con varios recursos didácticos que facilitarán la adquisición de los conocimientos. Estos recursos se encuentran accesibles a través del sitio web de la asignatura (para descarga de materiales, tutorías por correo-e, horarios, etc.).</p>	
<i>Recursos y metodología de trabajo en las actividades semi-presenciales y no presenciales</i>	
<p>En las actividades de Seminario-Laboratorio los alumnos deben desarrollar diversas prácticas, relacionadas con el temario de Informática explicado en cada momento y de dificultad creciente. Los estudiantes contarán con enunciados de prácticas donde se describirán en detalle los distintos problemas prácticos a resolver/realizar.</p> <p>Al inicio de las horas presenciales de Seminario-Laboratorio se explicará el enunciado de prácticas correspondiente, y durante cada clase de Seminario-Laboratorio se ayudará al alumno en todo lo necesario para poder desarrollar la práctica asociada. Debido a las limitaciones temporales de las clases de Seminario-Laboratorio, no será posible desarrollar las prácticas contando únicamente con las horas presenciales, por lo que el alumno debe realizar en casa (actividad no presencial) parte del trabajo, más concretamente el desarrollo teórico asociado con cada práctica y previo a ésta.</p> <p>Ante cualquier duda, los alumnos deberán preguntarla al principio de la siguiente clase de Seminario-Laboratorio o en horas de tutoría, lo antes posible.</p>	
<i>Recursos y metodología de trabajo para los alumnos que no han alcanzado los requisitos</i>	
<p>Circuitos y Sistemas es una asignatura de primer curso en la que se apoyan otras asignaturas tanto troncales como obligatorias de la titulación. Al no existir en la práctica una adecuada coordinación entre diferentes asignaturas, es posible que algunos alumnos se vean incapaces de alcanzar los requisitos. Esto se ve acentuado con el hecho de que el Plan de Estudios presenta algunos problemas formales (es necesaria, por ejemplo, una mayor optatividad). Para cubrir las posibles lagunas, se explican muchos conceptos desde cero.</p>	
<i>Recursos y metodología de trabajo para desarrollar competencias transversales</i>	

V. Evaluación

<i>Criterios de evaluación*</i>	<i>Vinculación*</i>	
Descripción	<i>Objetivo</i>	<i>CC^{iv}</i>

1. Demostrar la adquisición, comprensión y dominio de los principales conceptos de la materia.	1 al 9	20,00%
2. Resolver problemas aplicando conocimientos teóricos y basándose en resultados experimentales.	1 al 9	50,00%
3. Desarrollar y defender adecuadamente las prácticas relativas al temario del primer cuatrimestre.	10	15,00%
4. Desarrollar y defender adecuadamente las prácticas relativas al temario del segundo cuatrimestre.	10	15,00%

Actividades e instrumentos de evaluación

Seminario-Laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza un examen correspondiente a cada parte de las prácticas. • Es necesario superar los exámenes de prácticas para aprobar la asignatura. • Una vez se han superado los exámenes de prácticas estas se guardan hasta que el alumno supere el examen teórico. • No se asigna una calificación numérica al resultado del examen de prácticas. 	
Examen parcial *	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza un examen parcial que no es obligatorio. • Aquellos alumnos que superen el examen parcial no tienen que examinarse de esa parte en el examen final. • Para que la nota del parcial haga media con la del final, está debe ser igual o superior a 5,0. 	50,00 %
Examen Final	<ul style="list-style-type: none"> • Consistirá en una prueba escrita en la que el alumno deberá resolver varios problemas. • Los alumnos que hayan superado el primer parcial realizarán un examen con problemas del segundo cuatrimestre. • Los alumnos que no hayan superado el primer parcial realizarán un examen con problemas del primer y segundo cuatrimestre. 	100,00 %

VI. Bibliografía

Bibliografía de apoyo seleccionada

- [SCO89] D.E. Scott. "Introducción al análisis de circuitos: un enfoque sistémico". Editorial Mc Graw-Hill 1989.
- [NIL00] J. W. Nilsson, S.A. Riedel. "Circuitos eléctricos". 6ª Edición. Editorial Prentice-Hall 2000.
- [THO91] Thomas, Rosa. "Circuitos y señales: Introducción a los circuitos lineales y de acoplamiento". Editorial Reverté, 1991.
- [KUO] F. F. Kuo "Network analysis and synthesis". Editorial John Wiley and Sons.
- [SAN97] J.L. Sanz González, D. Andina de la Fuente. "Análisis y Diseño de Circuitos". Servicio de Publicaciones E.T.S.I. Telecomunicación, UPM, 1997.
- [LOP01] F. López Ferreras. "Análisis de circuitos lineales (Volumen II)". Editorial Ciencia 3, 2001. Bibliografía complementaria:
- [SMT92] K.C.A. Smith, R.E. Alley. "Electrical Circuits. An introduction". Editorial Cambridge University Press, 1992.
- [VAL80] M.E. Van Valkenburg. "Análisis de Redes". Editorial Limusa, 1980.
- [VAL82] M.E. Van Valkenburg. "Analog Filter Design". Editorial Harcourt Brace Jovanovich College Publishers, 1982.
- [EDM97] J.A. Edminister, M. Nahvi. "Circuitos eléctricos". Editorial McGraw-Hill, 1997.
- [CAR02] A.B. Carlson. "Teoría de circuitos". Editorial Thomson, 2002.
- [USA03] J. Usaola García y Mª A. Moreno López de Saá. "Circuitos Eléctricos. Problemas y ejercicios resueltos". Editorial Prentice-Hall, 2003.

*Bibliografía o documentación de lectura obligatoria**

*Bibliografía o documentación de ampliación, sitios web...**

ⁱCódigos.-

CET: Competencias Específicas del Título (véase el apartado de Contextualización curricular)

ⁱⁱ *Tipos de actividades:* GG (Grupo Grande); S (Seminario o Laboratorio); Tut (Tutoría ECTS); No presenciales (NP); C-E, I (Coordinación o evaluación); T, II (Teórica de carácter expositivo o de aprendizaje a partir de documentos); T, III (Teórica de discusión); P, IV (Prácticas basadas en la solución de problemas); P, V (Prácticas basadas en la observación, experimentación, aplicación de destrezas, estudio de casos...); P, VI (Prácticas con proyectos o trabajos dirigidos); T-P, VII (Otras teórico-prácticas).

ⁱⁱⁱ *D: Duración* en sesiones de 1 hora de trabajo presencial o no presencial (considerando en cada hora 50-55 minutos de trabajo neto y 5-10 de descanso).

^{iv} *CC: Criterios de Calificación* (ponderación del criterio de evaluación en la calificación cuantitativa final).

^v *NR:* actividad “no recuperable” o que no permite evaluación extraordinaria.

(*) Apartados no obligatorios.