

Plan Docente de una materia de Ingeniería Electrónica



Plan Docente de “Diseño de Circuitos y Sistemas Electrónicos I”

I. Descripción y contextualización

<i>Identificación y características de la materia</i>				
<i>Denominación y código</i>	DISEÑO DE CIRCUITOS Y SISTEMAS ELECTRÓNICOS I (101400)			
<i>Curso y Titulación</i>	4º Ingeniero en Electrónica			
<i>Área</i>	Tecnología Electrónica			
<i>Departamento</i>	Electrónica e Ingeniería Electromecánica			
<i>Tipo</i>	TR, 1C 3T+3P (LRU)			
<i>Coficientes</i>	Practicidad: 4		Agrupamiento: 2	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	4.8 ECTS		120 horas	
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande:	Seminario-Lab.:	Tutoría ECTS:	No presenciales:
	24 horas	24 horas	6 horas	66 horas
<i>Descriptor</i> <i>(según BOE)</i>	Técnicas de diseño de circuitos, sistemas electrónicos y circuitos integrados de tipo específico y semiespecífico. Herramientas de “software” para el diseño.			
<i>Coordinador-Profesor/es</i>	Raquel Pérez-Aloe Valverde			
<i>Tutorías complementarias (1)</i>	D.1.3	924 289 600 Ext 6775	raquel@unex.es	
	Lunes y Jueves de 17 a 20 h			

Contextualización profesional

Se han determinado los siguientes perfiles profesionales para un titulado en Ingeniero en Electrónica:

- 1.- Instrumentación Electrónica
- 2.- Electrónica de Potencia, de Control y Regulación
- 3.- Electrónica de Comunicaciones
- 4.- Tecnologías y Diseño Microelectrónico
- 5.- Ingeniería de Productos Electrónicos
- 6.- Economía, Proyectos y Dirección de Empresas

Además, el titulado tendría una magnífica formación para acceder a otros perfiles profesionales propuestos en *Career Space*, que es un consorcio formado por las nueve principales compañías del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (BT, Cisco Systems, IBM Europe, Intel, Microsoft Europe, Nokia, Philips Semiconductors, Siemens AG, Thales) y la *EICTA* - European Information, Communications and Consumer Electronics Industry Technology Association -, con el soporte de la Unión Europea. Este proyecto proporciona abundante información adicional en la dirección de Internet <http://www.career-space.com>.

Por otra parte, la obtención de una titulación de grado superior les permite el acceso a un doctorado y por tanto a una carrera académica universitaria. Por otro lado, los alumnos titulados pueden acceder a distintas plazas de empleo público del grupo A mediante el correspondiente concurso-oposición, gracias a la obtención del segundo ciclo.

Por último, indicar que la asignatura "Diseño de Circuitos y Sistemas Electrónicos I" contribuye fundamentalmente al perfil profesional "Tecnologías y Diseño Microelectrónico", así como en Ingeniería de Productos Electrónicos" formando al alumno en el proceso que habitualmente se lleva a cabo en una empresa dedicada al diseño de circuitos y sistemas electrónicos.

Contextualización curricular

El plan de estudios de la Titulación de Ingeniero en Electrónica para la Universidad de Extremadura fue aprobado mediante Resolución Rectoral del 27 de marzo de 2000 (B.O.E. de 18 de abril), tras ser homologado el plan de estudios por el Consejo de Universidades en acuerdo de su Comisión Académica de 18 de mayo de 1999 y de conformidad con lo dispuesto en el apartado 2, artículo 10 del Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre (B.O.E. de 14 de diciembre), por el que se establecen directrices generales comunes de planes de estudios de los títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

El plan de estudios se reparte en 82.5 créditos para las materias troncales, 22.5 para las obligatorias, 24 para las optativas, 15 de libre configuración y 6 de trabajo fin de carrera, sumando un total de 150 créditos, que suponen una media de 75 créditos por curso. Además, el plan de estudios contempla dos itinerarios, que serán seguidos a través de la elección de las asignaturas optativas. Dichos itinerarios son "Sistemas Eléctricos" y "Microelectrónica y Control", siendo este último el más solicitado por los alumnos.

El número medio de créditos por curso conduce a que, según las directrices indicadas en la "I Convocatoria de acciones para la adaptación de la UEx al Espacio Europeo de Educación Superior", la asignatura "Diseño de Circuitos y Sistemas Electrónicos I" de 6 créditos se transforme en 4.8 créditos ECTS. Éstos a su vez suponen, tomando el factor de conversión de 25 horas/crédito, 120 horas de trabajo personal del alumno.

La asignatura "Diseño de Circuitos y Sistemas Electrónicos I" constituye una asignatura troncal del 4º curso de la Titulación de Ingeniero en Electrónica conformando la base de asignaturas posteriores como "Diseño de Circuitos y Sistemas Electrónicos II", "Equipos Electrónicos", "Microelectrónica" y "Circuitos Integrados Avanzados".

Las Competencias Específicas de la Titulación vinculadas a "Diseño de Circuitos y Sistemas Electrónicos I" son:

1. Realizar la especificación, simulación, diseño, implementación, fabricación, documentación y puesta a punto de dispositivos, circuitos y sistemas con aplicación en el ámbito de la electrónica y en los equipos informáticos y de telecomunicación.
2. Ingeniería de test y medida.
3. Manejar herramientas de CAD, CAM y CAE.
4. Conocer y utilizar tecnologías de fabricación de sistemas electrónicos.
5. Homologación de equipos y sistemas electrónicos.
6. Conocer el mercado de las industrias electrónicas.
7. Buscar, interpretar, seleccionar y generar información técnica.
8. Seleccionar los materiales, componentes y herramientas adecuadas a una aplicación.
9. Desarrollar el hardware necesario que permita la adquisición y acondicionamiento de señales.

Las actividades presenciales constituyen un 45% del total del tiempo que el alumno debe dedicar a la asignatura. Dichas actividades abarcan clases teórico/prácticas en el aula, seminarios de complementación para las tareas teóricas y prácticas, prácticas de laboratorio y tutorías ECTS para la planificación de la asignatura y la revisión de determinadas tareas. Por otro lado, las actividades no

presenciales están basadas en la lectura y estudio de los contenidos de la asignatura, resolución de problemas y tareas asignadas al alumno tanto teóricas como prácticas de simulación de comportamiento de determinados circuitos así como la elaboración de una memoria explicativa de las prácticas realizadas en el laboratorio.

*Contextualización personal**

Se puede acceder a la Titulación de Segundo Ciclo de Ingeniero en Electrónica sin necesidad de complementos de formación mediante las siguientes vías:

- 1.- Primer Ciclo de Ingeniería de Telecomunicación
- 2.- Ingeniería Técnica Industrial – Especialidad en Electrónica Industrial
- 3.- Ingeniería Técnica de Telecomunicación – Especialidad en Sistemas Electrónicos
- 4.- Ingeniería Técnica de Telecomunicación – Especialidad en Sistemas de Telecomunicación

Por otro lado, es necesario cursar complementos de formación para las siguientes procedencias:

- 1.- Primer Ciclo de Ingeniero Industrial
- 2.- Primer Ciclo de Ingeniero en Informática
- 3.- Primer Ciclo de Licenciatura en Ciencias Físicas
- 4.- Ingeniería Técnica Industrial – Especialidad en Electricidad
- 5.- Ingeniería Técnica de Telecomunicación – Especialidad en Telemática
- 6.- Ingeniería Técnica de Telecomunicación – Especialidad en Sonido e Imagen
- 7.- Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas

Aunque los alumnos habitualmente poseen los conocimientos previos necesarios para abordar el Segundo Ciclo, se percibe en ocasiones que el nivel en determinadas áreas depende de la procedencia del estudiante. De cualquier modo, como la asignatura "Diseño de Circuitos y Sistemas I" está en el primer curso de la titulación y sirve de base para posteriores asignaturas, merece la pena hacer especial hincapié en aquellos conceptos en los que pueda detectarse que el alumno tiene algunas carencias.

En cuanto a los intereses de los alumnos, mencionar que en ocasiones prevén que su futuro profesional se encuentra fuera de la región, ya que no abundan las empresas dedicadas a la electrónica en las que pudiesen tener cabida, lo que les confiere una cierta incertidumbre.

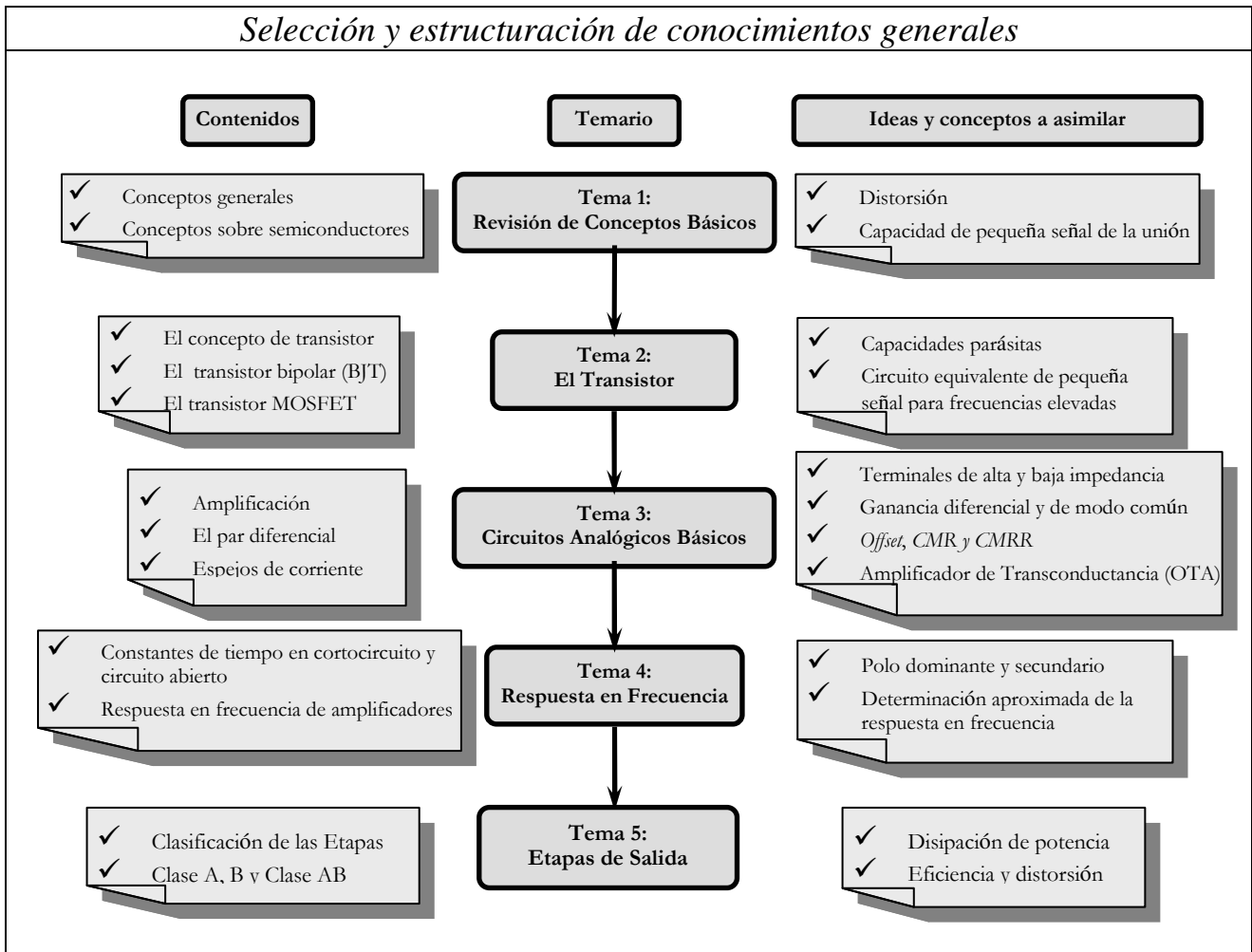
Respecto a la participación, es conveniente reseñar que es necesario que los alumnos se impliquen en la asistencia a clase y la elaboración de las tareas asignadas, principalmente aquellos que no simultaneen sus estudios con un trabajo, lo cual permite, en titulaciones de este tipo, realizar un seguimiento bastante exhaustivo de cada uno de ellos por parte del profesorado.

II. Objetivos

<i>Relacionados con competencias académicas y disciplinares</i>		<i>Vinculación</i>
Descripción		<i>CET</i>
1.	Conocer la situación actual y las tendencias de evolución de la Electrónica	10,13
2.	Conocer y comprender el modo de funcionamiento de los transistores MOS y BJTs	1,5,8,10,16,17
3.	Conocer y comprender el funcionamiento de los diferentes bloques fundamentales que configuran la base del diseño electrónico y los aspectos que inciden en las prestaciones de los mismos.	1,5,8,16,17,18
4.	Mostrar la influencia de las diferentes capacidades (físicas y parásitas) en la respuesta en frecuencia de los diferentes bloques electrónicos.	1,5,10,17
5.	Aplicar los conocimientos adquiridos al desarrollo de diseños reales, adquiriendo así experiencia práctica tanto en laboratorio como en la utilización de las nuevas herramientas de CAD.	1,5,8,16,17,18
6.	Desarrollar la capacidad de análisis tomando conciencia de las posibilidades, limitaciones y compromisos de toda índole que conlleva cualquier tipo de diseño.	1,5,15,16
7.	Sintetizar y valorar la información recibida elaborando informes o memorias de tal forma que el estudiante relacione los conocimientos y resultados teóricos adquiridos con los obtenidos mediante la realización de las prácticas	1,16

<i>Relacionados con otras competencias personales y profesionales</i>		<i>Vinculación</i>
Descripción		<i>CG</i>
8.	Saber identificar y manejar las principales fuentes de información académica y profesional relacionada con la disciplina.	5
9.	Motivar a los estudiantes para que adquieran/profundicen un conocimiento específico.	1, 2
10.	Formarse y actualizar conocimientos de forma continuada	1, 2, 3
11.	Resolver problemas con creatividad y confianza en los propios conocimientos	1, 2, 4
12.	Ser capaz de comunicar conocimientos especializados	1, 5
13.	Potenciar el aprendizaje y manejo tanto de equipos de instrumentación como de las herramientas informáticas que posibilitan la simulación y análisis de circuitos electrónicos.	1, 2, 4
14.	Aprender a trabajar en grupo de forma organizada y adquirir capacidades de comunicación oral y escrita. El alumno debe aprender a utilizar un lenguaje preciso y conciso en todos los aspectos de la comunicación científica.	3, 5

III. Contenidos



<i>Secuenciación de bloques temáticos y temas</i>	
1.-REVISIÓN DE CONCEPTOS BÁSICOS DE ELECTRÓNICA ANALÓGICA	
1.1 Conceptos generales	
<ul style="list-style-type: none"> Señales. Espectro en frecuencia de señales. Tipos de señales: analógicas, muestreadas y digitales. Electrónica analógica. Concepto de amplificación: curva de transferencia. Amplificadores de voltaje, corriente y potencia (eficiencia). Conceptos de pequeña señal y gran señal: distorsión. 	
2.- EL TRANSISTOR	
2.1 El concepto de transistor	
<ul style="list-style-type: none"> Estructura general de un dispositivo de tres terminales. Modos de operación: fuente de corriente controlada por voltaje e interruptor electrónico. Características no lineales I-V. Polarización. Circuitos equivalentes de pequeña señal: distorsión. 	
2.2 El transistor bipolar (BJT)	
<ul style="list-style-type: none"> Estructura física y modos de operación. Comportamiento en gran señal del BJT: modelo de gran señal en la región activa, efectos del voltaje de colector (efecto Early), regiones de saturación y activa inversa, voltajes de ruptura. Modelo de pequeña señal: transconductancia, resistencias de entrada y salida, capacidades parásitas. Especificación de la respuesta en frecuencia: frecuencia de corte f_T. 	
2.3 El transistor de efecto de campo metal-óxido-semiconductor (MOSFET)	
<ul style="list-style-type: none"> Estructura física y modos de operación: acumulación, vaciamiento e inversión. Características de transferencia de un dispositivo MOS. Modelo de pequeña señal: transconductancia, resistencia de salida, efectos del sustrato, capacidades parásitas. Frecuencia de corte (f_T). Comparación BJT-MOS. 	
3.- CIRCUITOS ANALÓGICOS BÁSICOS	
3.1 Amplificación	
<ul style="list-style-type: none"> Concepto de amplificación: estructura básica. Terminales de alta y baja impedancia. Distorsión en amplificadores. 	
3.2 El par diferencial	
<ul style="list-style-type: none"> El par diferencial: estructura, operación, análisis en gran señal y zona de <i>slew</i>. Respuesta a señales diferenciales: ganancia diferencial. <i>Offset</i> aleatorio: desapareamientos, voltaje equivalente de <i>offset</i> referido a la entrada. Respuesta a las señales comunes: concepto del CMRR, relación <i>offset</i>-CMRR. Rango de entrada en modo común (CMR). Distorsión en pares diferenciales: cancelación de armónicos pares. Pares diferenciales con cargas activas. Estudio comparativo de pares diferenciales basados en BJT y MOS. 	
3.3 Espejos de corriente	
<ul style="list-style-type: none"> Estructura básica y principio de operación. Efectos de las no idealidades en espejos de corriente: errores por desapareamiento y resistencia finita de salida. Otras estructuras de espejo de corriente: cascode, Wilson, Wilson modificado y cascode regulado. El par diferencial cargado con espejo de corriente: amplificador de transconductancia. 	
4.- RESPUESTA EN FRECUENCIA	
4.1 Determinación aproximada de las constantes de tiempo	
<ul style="list-style-type: none"> Concepto de polo dominante y secundario. Constantes de tiempo en circuito abierto y en cortocircuito. 	
4.2 Respuesta en frecuencia de amplificadores	
<ul style="list-style-type: none"> Teorema de Miller. Compromiso ganancia-producto ganancia-ancho de banda. Respuesta en frecuencia de amplificadores. 	
5.- ETAPAS DE SALIDA	
5.1 Clasificación de las etapas de salida	
<ul style="list-style-type: none"> Operación en clase A: curva de transferencia, disipación de potencia y eficiencia. Operación en clase B: curva de transferencia, disipación de potencia, eficiencia y distorsión de cruce. Operación en clase AB. 	
<i>Secuenciación de bloques prácticos</i>	
Tema 2.- EL TRANSISTOR	
Práctica 1:	Modelado del transistor MOS (3 horas).
Obtención de las curvas características del transistor MOS y extracción de parámetros en DC.	
Tema 3.- CIRCUITOS ANALÓGICOS BÁSICOS	
Práctica 2:	Amplificador CMOS en configuración de fuente común (3 horas).
Polarización de un circuito amplificador CMOS. Demostración experimental de la capacidad amplificadora de los transistores MOS mediante análisis transitorio	
Práctica 3:	Par diferencial BJT (3 horas).
Montaje de un par diferencial a partir de transistores bipolares. Caracterización y extracción de parámetros en DC.	
Práctica 4:	Espejos de corriente (simulación).
Simulación y comparación de distintos espejos de corriente.	
Tema 4.- RESPUESTA EN FRECUENCIA	
Práctica 5:	Respuesta en frecuencia (3 horas).
Polarización de una etapa amplificadora bipolar. Obtención de su respuesta en frecuencia, determinando las posiciones de los polos y ceros presentes en el circuito.	

Tema 5.- 5.- ETAPAS DE SALIDA**Práctica 6: Etapas de salida (3 horas).**

Montaje de etapas de salida y comparación de prestaciones atendiendo al consumo y distorsión armónica total.

Interrelación

Requisitos (Rq) y redundancias (Rd)		Tema	Procedencia
1. Conocimientos de Electrónica Analógica	Rq	1-5	Titulaciones de Procedencia
2. Manejo de Instrumentación Electrónica	Rq	1-5	Titulaciones de Procedencia
3. Conocimiento de herramientas <i>software</i> para la simulación de circuitos electrónicos	Rq	1-5	Titulaciones de procedencia
4. Conceptos básicos sobre semiconductores	Rd	1	Dispositivos Electrónicos (4º)
5. Modo de funcionamiento de transistores MOS y BJT	Rd	2	Dispositivos Electrónicos (4º) Microelectrónica (5º)
6. Comportamiento de diferentes bloques analógicos	Rd	3, 4	Microelectrónica (5º)
7. Etapas de Salida	Rd	5	Microelectrónica (5º)

Actividades de enseñanza-aprendizaje

<i>Descripción y secuenciación de actividades</i>				<i>Vinculación</i>	
	<i>Tipoⁱ</i>		<i>Dⁱⁱ</i>	<i>Tema</i>	<i>Objet.</i>
1. Presentación de la asignatura / Evaluación inicial / Entrega de material y/o documentación del Tema 1/ Breve presentación del Tema.	GG	C-E (I)	1	1-5	1, 8
2. Repaso del material entregado correspondiente al Tema 1	NP	T (II)	1	1	1, 8, 9
3. Exposición general del Tema 1	GG	T (II)	3	1	1,8,9,10
4. Lectura/estudio de los contenidos explicados	NP	T (II)	2	1	1, 8, 9
5. Preparación de problemas del Tema 1	NP	P (IV)	1	1	5,9,10,11
6. Planteamiento/resolución de problemas Tema 1 / Entrega de material y/o documentación del Tema 2	S	P (IV)	2	1-2	5,9,10,11
7. Resolución autónoma de los problemas del Tema 1	NP	P (IV)	2	1	5,9,10,11
8. Resumen, Conclusiones, Discusión del Tema 1/ Breve presentación del Tema 2.	Tut	T (III) C-E (I)	1	1	6,9,12,14
9. Repaso del material entregado correspondiente al Tema 2	NP	T (II)	1	2	2,9,10
10. Exposición general del Tema 2	GG	T (II)	6	2	2,8,9,10
11. Lectura/estudio de los conocimientos explicados	NP	T (II)	2	2	2,8,9,10
12. Preparación de problemas del Tema 2	NP	P (IV)	1	2	2,4,9,11
13. Planteamiento/resolución de problemas Tema 2 / Entrega de material y/o documentación del Tema 3	S	P (IV)	2	2-3	2,4,9,11
14. Resolución autónoma de los problemas del Tema 2	NP	P (IV)	3	2	2,4,9,11
15. Preparación de Práctica nº 1. Resolución del <i>Prelab</i>	NP	P (IV)	1	2	2,5,7,11
16. Realización en laboratorio de Práctica nº 1 (Modelado del transistor MOS)	S	P (V)	3	2	2,5,11
17. Obtención de resultados simulados de la Práctica nº 1 (Curvas características del transistor MOS)	NP	P (V)	2	2	2,5,11,13
18. Elaboración de la Memoria de la Práctica nº 1	NP	P (V)	2	2	2,5,7,14
19. Resumen, Conclusiones y Discusión del Tema 2/ Breve presentación del Tema 3	Tut	T (III) C-E (I)	1	2	2,5,7,14
20. Repaso del material entregado correspondiente al Tema 3	NP	T (II)	1	3	3,6,9,10
21. Exposición general del Tema 3	GG	T (II)	4	3	3,6,9,10
22. Lectura/estudio de los conocimientos explicados	NP	T (II)	3	3	3,6,9,10
23. Preparación de problemas del Tema 3	NP	P (IV)	1	3	3,6, 11
24. Planteamiento/resolución de problemas Tema 3 / Entrega de material y/o documentación del Tema 4	S	P (IV)	2	3	3,6,11
25. Resolución autónoma de los problemas del Tema 3	NP	P (IV)	2	3	3,6,11
26. Preparación de Práctica nº 2. Resolución del <i>Prelab</i>	NP	P (IV)	1	3	3,5,7,11
27. Obtención de resultados simulados de la Práctica nº 2 (Amplificador CMOS en configuración de fuente común)	NP	P (V)	2	3	3,5,6,13
28. Realización en laboratorio de Práctica nº 2 (Amplificador CMOS en configuración de fuente común)	S	P(V)	3	3	3,5,13
29. Elaboración de la Memoria de la Práctica nº 2	NP	P (V)	2	3	3,5,7,14
30. Preparación de Práctica nº 3. Resolución del <i>Prelab</i>	NP	P (IV)	1	3	3,5,7,11

31. Obtención de resultados simulados de la Práctica nº 3 (Par diferencial BJT)	NP	P (V)	2	3	3,5,6,13
32. Realización en laboratorio de Práctica nº 3 (Par diferencial BJT)	S	P (V)	3	3	3,5,13
33. Elaboración de la Memoria de la Práctica nº 3	NP	P (V)	2	3	3,5,7,14
34. Preparación de Práctica nº 4. Resolución del <i>Prelab</i>	NP	P (IV)	1	3	3,5,7,11
35. Obtención de resultados simulados de la Práctica nº 4 (Espejos de corriente.)	NP	P (V)	2	3	3,5,6,13
36. Elaboración de la Memoria de la Práctica nº 4	NP	P (V)	2	3	3,5,7,14
37. Resumen, Conclusiones, Discusión del Tema 3/ Breve presentación del Tema 4	Tut	T (III) C-E (I)	1	3	3,12,14
38. Repaso del material entregado correspondiente al Tema 4	NP	T (II)	1	4	4,8,9,10
39. Exposición general del Tema 4	GG	T (II)	4	4	1,4,9,10
40. Lectura/estudio de los contenidos explicados	NP	T (II)	2	4	1,4,8,9
41. Preparación de problemas del Tema 4	NP	P (IV)	1	4	4,6,11
42. Planteamiento/resolución de problemas Tema 4 / Entrega de material y/o documentación del Tema 5	S	P (IV)	3	4	4,6,11
43. Resolución autónoma de los problemas del Tema 4	NP	P (IV)	2	4	4,6,11
44. Preparación de Práctica nº 5. Resolución del <i>Prelab</i>	NP	P (IV)	1	4	4,5,7,11
45. Obtención de resultados simulados de la Práctica nº 5 (Respuesta en frecuencia)	NP	P (V)	2	4	4,5,6,13
46. Realización en laboratorio de Práctica nº 5 (Respuesta en frecuencia)	S	P (V)	3	4	4,5,13
47. Elaboración de la Memoria de la Práctica nº 5	NP	P (V)	2	4	4,5,7,14
48. Resumen, Conclusiones, Discusión del Tema 4/ Breve presentación del Tema 5	Tut	T (III) C-E (I)	1	4	4,12,14
49. Repaso del material entregado correspondiente al Tema 5	NP	T (II)	1	5	6,8,9,10
50. Exposición general del Tema 5	GG	T (II)	3	5	6,9,10
51. Lectura/estudio de los contenidos explicados	NP	T (II)	2	5	6,8,9,10
52. Preparación de Práctica nº 6. Resolución del <i>Prelab</i>	NP	P (IV)	1	5	5,6,7,11
53. Obtención de resultados simulados de la Práctica nº 6 (Etapas de Salida)	NP	P (V)	1	5	5,6,13
54. Realización en laboratorio de Práctica nº 6 (Etapas de salida)	S	P (V)	3	5	4,5,13
55. Elaboración de la Memoria de la Práctica nº 6	NP	P (V)	2	5	6,7,11,14
56. Resumen/Conclusiones/Discusión del Tema 5	Tut	T (III)	1	5	6,12,14
57. Preparación del examen final	NP	T-P (VII)	8	1-5	Todos
58. Examen Teórico	GG	C-E (I)	3	1-5	Todos
59. Defensa de la Memoria de Prácticas	Tut	C-E (I)	1	1-5	5,7,12,14

<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)	10	5	-	5	5
	Teóricas (II y III)	10	19	16	19	38
	Prácticas (IV, V y VI)	10	0	42	0	
	Subtotal	10	24	58	24	43
Seminario- Laboratorio (6-20 alumnos)	Coordinac./evaluac. (I)	10	-	-	-	-
	Teóricas (II y III)	10	0	-	0	
	Prácticas (IV, V y VI)	10	24		24	10
	Subtotal	10	24		24	10
Tutoría ECTS (1-5 alumnos)	Coordinac./evaluac. (I)	1	1	-	1x10=10	-
	Teóricas (II y III)	5	5	-	2x5=10	-
	Prácticas (IV, V y VI)			-		-
	Subtotal	2	6	-	20	-
Tutoría comp. y preparación de ex. (VII)		1	-	8		7
Totales			54	66	68	60

*Otras consideraciones metodológicas**

Recursos y metodología de trabajo en las actividades presenciales

Transparencias

<i>Recursos y metodología de trabajo en las actividades semi-presenciales y no presenciales</i>
Estudio de transparencias y contenidos a través de la WEB
<i>Recursos y metodología de trabajo para los alumnos que no han alcanzado los requisitos</i>
<i>Recursos y metodología de trabajo para desarrollar competencias transversales</i>

V. Evaluación

<i>Criterios de evaluación*</i>	<i>Vinculación*</i>	
	<i>Objetivo</i>	<i>CCⁱⁱⁱ</i>
1. Asimilación de los principales conceptos de la asignatura	2-4,6	60 %
2. Aplicación de los conceptos teóricos aprendidos a la resolución de los problemas y de las tareas prácticas de simulación y de laboratorio.	5, 11,12	
3. Resolución de problemas e interpretación adecuada de los resultados obtenidos	2-4,6,11	20%
4. Interpretación correcta de los resultados obtenidos en la simulación y en las prácticas de laboratorio.	5-7, 13-14	20 %
5. Organización, capacidad de síntesis y elaboración de conclusiones en la memoria de prácticas.	7-14	

<i>Actividades e instrumentos de evaluación</i>		
Seminarios y Tutorías ECTS	<ul style="list-style-type: none"> Realización y defensa de las tareas de seguimiento asignadas al alumno Memoria de prácticas Defensa de la memoria de prácticas 	20%
Examen final	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de cuestiones teórico/prácticas 	60%

<i>Aclaraciones a las actividades e instrumentos de evaluación</i>
<p>La evaluación global de la asignatura constará de tres partes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Realización de un único examen escrito que constará de la resolución de cuestiones teóricas y problemas. El peso asignado a esta prueba será del 60% de la nota final. El examen se puntuará sobre una calificación máxima de 6 por lo que para superarlo se deberá de obtener una nota mínima de 3. 2) Realización de tareas y/o problemas de seguimiento asignadas al alumno que deberá realizar a lo largo del curso y deberá entregar dentro del plazo establecido. El peso asignado a esta prueba será del 20% de la nota final 3) Realización de un único examen de prácticas (*) donde se procederá a la defensa del cuaderno de prácticas de laboratorio y donde se mostrarán los montajes de circuitos realizados y los resultados obtenidos en todas las prácticas llevadas a cabo a lo largo del curso. La calificación aportará un 20% a la nota final. <p>(*) Para aquellos alumnos que hayan asistido regularmente a las sesiones de prácticas no será necesario dicho examen, si bien deberán realizar la defensa de la memoria de prácticas de laboratorio.</p> <p>La nota final asignada al alumno será la suma de las anteriores calificaciones siempre y cuando se haya superado el examen escrito.</p> <p>Con respecto a la realización de las prácticas de laboratorio:</p>

- 1) La asistencia a las clases prácticas será obligatoria. Además, el alumno deberá realizar una serie de prácticas de simulación.
- 2) Para poder realizar la práctica correspondiente, antes del comienzo de la misma el alumno deberá presentar resuelto un cuestionario acerca del contenido de la clase práctica.
- 3) Una vez finalizadas las clases prácticas, el alumno deberá confeccionar una memoria que será evaluada atendiendo a la claridad de las explicaciones proporcionadas, la exactitud de los resultados y su correcta justificación.
- 4) La nota final de prácticas será la de la memoria entregada, aunque se tendrá en cuenta la actitud del alumno en las clases prácticas así como la calidad de los ejercicios entregados por el alumno antes de cada clase práctica.

VI. Bibliografía

<i>Bibliografía de apoyo seleccionada</i>
1.- A. S. Sedra and K. C. Smith, <i>Microelectronics Circuits</i> (4/e), Oxford University Press, 1998.
2.- A. R. Hambley, <i>Electrónica</i> (2/e), Prentice Hall, 2001.
3.- D. A. Johns and K. Martin, <i>Analog Integrated Circuit Design</i> , John Wiley&Sons, 1997.
4.- P. R. Gray and R. G. Meyer, <i>Analysis and Design of Analog Integrated Circuits</i> (3/e), John Wiley&Sons, 1993.
<i>Bibliografía o documentación de lectura obligatoria*</i>
<i>Bibliografía o documentación de ampliación, sitios web...*</i>

ⁱ *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).

ⁱⁱ *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).

ⁱⁱⁱ *CC:* Criterios de Calificación (ponderación del criterio de evaluación en la calificación cuantitativa final).