

## Plan Docente de una materia

“Electrónica Integrada”

### I. Descripción y contextualización

<i>Identificación y características de la materia</i>				
<i>Denominación y código</i>	Electrónica Integrada			
<i>Curso y Titulación</i>	2º Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas (210 C LRU)			
<i>Área</i>	Electrónica			
<i>Departamento</i>	Electrónica e Ing. Electromecánica			
<i>Tipo</i>	OB, (3T+3Pr Crt. LRU)			
<i>Coefficientes</i>	Practicidad: 3 (medio-alto)		Agrupamiento: 2 (medio)	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	Primer Cuatrimestre		5,2 (130 h)	
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande: 26%	Seminario-Lab.: 13 %	Tutoría ECTS: 6 %	No presenciales: 55%
	34 horas	17 horas	8 horas	71 horas
<i>Descriptor (según BOE)</i>	1C, Electrónica Integrada			
<i>Coordinador-Profesor/es</i>	Juan Carlos Peguero Chamizo			
<i>Tutorías complementarias (1)</i>	Desp.: Secretario Docente	2508	jcpeg@unex.es	
	Sujetas a horario			
<i>Tutorías complementarias (2)</i>				

### *Contextualización profesional*

#### *Conexión con los perfiles profesionales de la Titulación*

La asignatura Electrónica Integrada es la única de la titulación relacionada directamente con la base tecnológica del soporte físico de la mayor parte del material que usarán como herramienta en su futuro trabajo. Aunque el desarrollo espectacular de la electrónica requiere una especialización muy concreta para su comprensión avanzada, la formación del Ingeniero Informático debe, al menos, capacitar al mismo para la comprensión básica de los mecanismos y leyes de la electrónica.

En la asignatura se pretende dar una visión general de la misma, desde sus rudimentos básicos, en profundidad, hasta el conocimiento de los últimos avances en dispositivos y niveles de integración y miniaturización de sistemas, de forma más generalizada.

Así mismo se plasmará en su programa la interrelación con el mundo digital, lo que permite su conexión con otras asignaturas de la titulación.

De los perfiles profesionales considerados en la titulación, se estima una mayor relación con:

II. Perfil de Sistemas. Ya que en este se requiere un conocimiento más directo de la “Máquina” como dispositivo

III. Perfil de Gestión y Explotación de las TIC. Ya que en este se demanda una puesta al día de la evolución de las nuevas tecnologías electrónicas y su aplicación en las comunicaciones.

El acceso a los puestos de trabajo de los titulados en Informática, cada vez se vincula más a la componente de Ingeniero y en complicidad con la telecomunicación, lo que hace necesario, en los perfiles mencionados, una base tecnológica física complementaria a las capacidades del diseño software.

### *Contextualización curricular*

#### *Conexión con las competencias genéricas y específicas del Título*

Se trata de una asignatura que requiere dominar y aplicar los conocimientos científicos y tecnológicos de base para adaptarse a los cambios tecnológicos (CET4), lo que supone analizar y recoger nuevas técnicas y herramientas del mercado estudiando su viabilidad y necesidad.

El Titulado en Informática de Sistemas debe mantenerse al día en técnicas, métodos y herramientas de análisis y diseño, que en la actualidad son desarrolladas en todos los ámbitos científicos, con gran implantación en la electrónica (CET 7).

La asignatura permite, desde el punto de vista del programador, abordar los problemas con mentalidad de ingeniero, como estudio de la evolución de las nuevas tecnologías, sobre todo de aquellas que pueden aportar mejoras importantes en los sistemas utilizados en la empresa (CET 11- CET 16- CET 17)

Ayudará, como materia en la que es necesario plantear la ejecución de proyectos de sistemas complejos, regidos por leyes matemáticas, pero con abanico de alternativas, dirigir, planificar y coordinar la gestión de la infraestructura de redes y comunicaciones, así como desarrollar y mantener dichas redes. Eligiendo los elementos HW y SW para la optimización de los servicios de redes de comunicaciones (CET 19).

Por lo expuesto en el punto anterior, capacita para motivar y coordinar los equipos de desarrollo en el marco de aplicación de las normas y métodos en vigor y en definitiva para ser responsable del buen funcionamiento del sistema informático y sus resultados, colaborando con el responsable de desarrollo para que el sistema de arquitectura pueda responder a las exigencias de las aplicaciones desarrolladas (CET 23- CET 27).

#### *Interrelaciones con otras materias*

Dentro de la titulación, la asignatura interacciona directamente con la Física, donde se definen y estructuran sus leyes básicas, los sistemas digitales, cuyo soporte físico se estudia en profundidad en el desarrollo de las familias lógicas y con la estructura de computadores, que en gran medida es explicable, tanto en el sentido lógico como físico de ambas materias.

## II. Objetivos

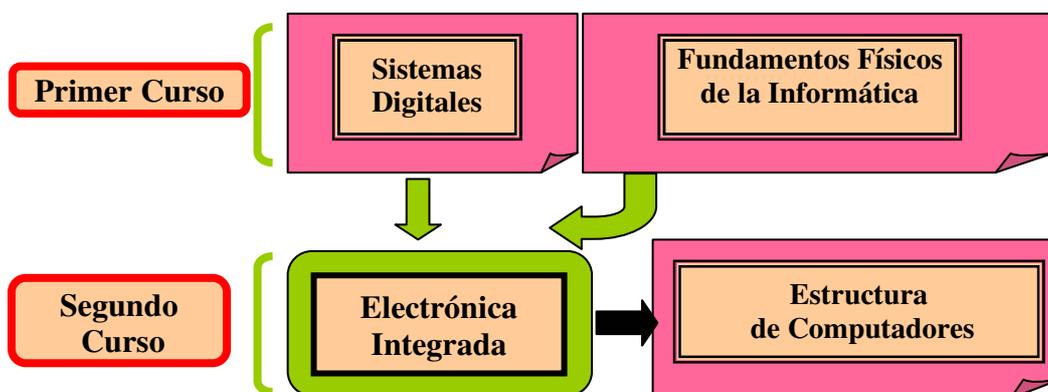
<i>Relacionados con competencias académicas y disciplinares</i>	<i>Vinculación</i>
Descripción	<i>CET<sup>1</sup></i>
1. Conocer con precisión el funcionamiento de la instrumentación electrónica, previo acceso a instrumentación de tipo profesional.	4
2. Conocer los principios de funcionamiento de los dispositivos electrónicos y las tecnologías de fabricación.	4
3. Estar capacitado para combinar, complementar y en su caso diseñar circuitos discretos e integrados analógicos, digitales y mixtos.	4,7
4. Ser capaz de interconectar subsistemas y sistemas integrados para el desarrollo de aplicaciones complejas.	7
5. Conocer y utilizar las herramientas CAD de aplicación electrónica.	7,16,17
6. Poder participar en el desarrollo y organización de un proyecto electrónico, incluyendo todas las etapas de diseño, realización, documentación y puesta en marcha.	11,27

<i>Relacionados con otras competencias personales y profesionales</i>	<i>Vinculación</i>
Descripción	<i>CET</i>
7. Tener un conocimiento suficiente de los restantes ámbitos de las Tecnologías de la Información (comunicaciones, informática, telemática y automática) que le permita entender el ámbito de aplicación de sus conocimientos específicos, y al tiempo mantener una comunicación fluida con los especialistas de distintas áreas.	17,19
8. Adquirir la capacidad de dar respuesta a un problema técnico aplicando herramientas y recursos teóricos, implementando físicamente los diseños propuestos	11,16
9. Desarrollar la capacidad de dimensionar y relativizar los problemas, aplicando resultados menores en la consecución de proyectos más ambiciosos.	23
10. Trabajar en equipo	11,27
11. Tener un conocimiento suficiente de los restantes ámbitos de las Tecnologías de la Información (comunicaciones, informática, telemática y automática) que le permita entender el ámbito de aplicación de sus conocimientos específicos, y al tiempo mantener una comunicación fluida con los especialistas de distintas áreas.	3,11

### III. Contenidos

*Selección y estructuración de conocimientos generales\**

“Electrónica Integrada”  
**Titulación: Ing. Tec. Informática de Sistemas**



*Secuenciación de bloques temáticos y temas*

**Unidad temática 1.**

**TEMA 0. INTRODUCCIÓN**

- 0.1 Necesidad De La Asignatura.
- 0.2 Ubicación De La Asignatura En El Plan De Estudios
- 0.3 Definiciones Y Parámetros De Un Circuito.
  - 0.3.2. Ley De Coulomb
  - 0.3.3. Diferencia De Potencial O Tensión.
  - 0.3.4. Corriente Eléctrica
  - 0.3.5. Potencia Eléctrica Y Energía Eléctrica.
- 0.4 Elementos Pasivos Circuitales.
- 0.5 Elementos Activos. Fuentes O Generadores.
  - 0.5.1. Generadores Independientes
  - 0.5.2. Generadores Dependientes O Controlados
- 0.6 Formas De Onda
  - 0.6.1. Clasificación De Las Ondas
- 0.7 Topología De Redes Eléctricas. Conceptos Fundamentales
  - 0.7.1. Leyes De Kirchhoff
- 0.8 Teoremas De Los Generadores Equivalentes De Helmholtz
  - 0.8.2. Teorema De Norton
  - 0.8.3. Equivalencia Entre Los Teoremas De Thevenin Y Norton
  - 0.8.4. Principio De Superposición
- 0.9 Impedancia Y Admitancia De Entrada Y Salida
- 0.10 Combinación De Generadores Lineales.
  - 0.10.1. Asoc. De Generad. Reales De Tensión En Paralelo
  - 0.10.2. Asoc. De Generad. Reales De Corriente En Serie
  - 0.10.3. Teorema De Millar

**TEMA 1. SEMICONDUCTORES.**

- 1.1 Introducción.
- 1.2 Teoría de bandas de energía en los cristales.
  - 1.2.1 Bandas en los cristales.
- 1.3 Aislante semiconductor y metal.
  - 1.3.1 Semiconductor intrínseco.
- 1.4 Conductividad en un semiconductor
- 1.5 Semiconductores extrínsecos.
  - 1.5.1 Semiconductor extrínseco de tipo n. "Donadores".
  - 1.5.2 Semiconductor extrínseco de tipo p. "Aceptores".
- 1.6 Difusión.
- 1.7 Unión abrupta en circuito abierto
- 1.8 Unión pn en circuito abierto.

**Relación Problemas tema 1**

**TEMA 2. DIODOS SEMICONDUCTORES.**

- 2.1 Introducción.
- 2.2 Unión pn en circuito abierto.
  - 2.2.1 Región de carga espacial
  - 2.2.2 Corrientes en una unión pn a circuito abierto.
- 2.3 Diodo polarizado, unión pn polarizada.
  - 2.3.1 Polarización inversa.
  - 2.3.2 Polarización directa de una unión pn.
- 2.4 Característica de un diodo.
- 2.5 Circuito equivalente de un diodo.
  - 2.5.1 Efectos capacitivos.
- 2.6 Diodos especiales.
  - 2.6.1. Diodo Zener.
  - 2.6.2. Diodo Led.
  - 2.6.3. Diodo Schottky.
- 2.7 Análisis en C.C. de circuitos con diodos.
  - 1.10.1 Método gráfico.
  - 1.10.2 Método aproximado.
- 2.8 Circuitos recortadores y limitadores de tensión.

**Relación Problemas tema 2**

**TEMA 3. TRANSISTORES DE UNIÓN BIPOLARES BJT.**

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Estructura del BJT.
- 3.3 Operación del BJT.
  - 3.3.1 El BJT en circuito abierto
  - 3.3.2 Regiones de operación, polarización.
  - 3.3.3 Ecuaciones de Ebers-Moll.
- 3.4 Características de salida, configuraciones.
- 3.5 Análisis en D.C. de circuitos con BJT.
- 3.6 Regímenes de funcionamiento.
- 3.7 Estabilidad de la polarización.
  - 3.7.1 Circuitos de Polarización.
- 3.9 El Transistor Schottky en conmutación.
- 3.10 Hoja de características.

**Relación de problemas Tema 3**

**TEMA 4. TRANSISTORES DE EFECTO CAMPO FET.**

- 4.1 Introducción.
- 4.2 Descripción del JFET.
  - 4.2.1 Polarización del JFET.

- 4.3 Curvas características. Regiones de funcionamiento.
  - 4.3.1 Análisis de circuitos con JFET
- 4.4 Descripción del MOS.
  - 4.4.1 MOS de Acumulación o Enriquecimiento.
  - 4.4.2 MOS de depleción o Empobrecimiento.
  - 4.4.3 Polarización del MOS.
    - 4.4.3.1 Curvas características. regiones de funcionamiento.
- 4.5 Análisis en C.C. continua de circuitos con MOSFET.
- 4.6 Regímenes de funcionamiento.
- 4.7 Estabilidad de la polarización.
- 4.8 Tipos de polarización.
- 4.9 Hoja de características.

Relación de problemas Temas 4

## **Unidad temática 2.**

### **TEMA 5. AMPLIFICACIÓN**

- 5.1 Conceptos Básicos Sobre Amplificadores.
- 5.2 Modelos De Amplificador.
  - 5.2.1. Amplificador De Tensión.
  - 5.2.2. Modelo De Amplificador De Corriente.
  - 5.2.3. Modelo De Amplificador De Transconductancia.
  - 5.2.4. Modelo De Amplificador De Transresistencia.
- 5.3 Descripción De Amplificadores Ideales.
  - 5.3.1. Amplificador Ideal De Tensión.
  - 5.3.2. Amplificador Ideal De Corriente.
  - 5.3.3. Amplificador Ideal De Transconductancia.
  - 5.3.4. Amplificador Ideal De Transresistencia.

#### **Relación de Problemas Tema 5**

### **TEMA 6. EL TRANSISTOR COMO AMPLIFICADOR. CIRCUITOS EQUIVALENTES.**

- 6.1 Introducción.
- 6.2 Fundamentos de la amplificación.
- 6.3 Amplificadores monoetapas con BJT.
  - 6.3.1 Circuito equivalente del BJT
  - 6.3.2 Frecuencias bajas y medias.
  - 6.3.3 Frecuencias altas.
- 6.4 Amplificadores monoetapa con FET.
  - 6.4.1 Circuito equivalente del FET
  - 6.4.2 Frecuencias bajas y medias.
  - 6.4.3 Frecuencias altas.
- 6.5 Ejemplos de análisis:  
Cálculo de Ganancias e Impedancias de Entrada y Salida.
- 6.6 Amplificadores Multietapa.
  - 6.6.1 Amplificadores Diferenciales.

#### **Relación de Problemas Tema 6**

### **TEMA 7. AMPLIFICADORES OPERACIONALES, OPAMP.**

- 7.1 introducción
- 7.2 Características básicas del OPAMP.
  - 7.2.1 Saturación del voltaje de salida.
- 7.3 Amplificador Operacional ideal.
- 7.4 Circuitos amplificadores básicos con OPAMP.
  - 7.4.1 Amplificador no inversor .
  - 7.4.2 Amplificador inversor.
  - 7.4.3 Amplificador integrador.
  - 7.4.4 Amplificador diferenciador.
  - 7.4.5 Amplificador logarítmico.
  - 7.4.6 Amplificador sumador.

- 7.4.7 Adaptador de impedancias generalizado
- 7.5 Convertidores analógico digital, digital analógico.
- 7.6 Conversión Digital-Analógica, convertidores DAC.
  - 7.6.1 Convertidor D/A con resistor ponderado.
  - 7.6.2 Convertidor D/A con red de escalera R/2R.
  - 7.6.3 Convertidor D/A DAC0808.
- 7.7 Conversión Analógico-Digital.
  - 7.7.1 Convertidor A/D de aproximaciones sucesivas.
  - 7.7.2 Convertidor A/D ADC0804.
- 7.8 Errores en la conversión D/A y A/D.

**Relación de Problemas Tema 7****TEMA 8. APLICACIONES DIGITALES, FAMILIAS LÓGICAS.**

- 8.1 Características Operacionales y Parámetros Básicos de los CI's Digitales.
- 8.2 Familias Lógicas Bipolares, antecedentes.
  - 8.2.1 Lógica Integrada TTL. Estudio de la puerta básica
    - 8.2.1.1 Familia lógica TTL ESTANDAR.
    - 8.2.1.2 Familia Lógica TTL SCHOTTKY.
    - 8.2.1.2 Hoja de Características 74 (00, S00).
- 8.3 Otras Familias Lógicas Bipolares, ECL y H<sup>2</sup>L.
- 8.4 El dispositivo MOS. Lógica integrada MOS
  - 8.4.1 Familias lógicas nMOS y pMOS. Circuitos básicos
  - 8.4.2 Tecnología CMOS. Circuitos básicos
  - 8.4.3 Puertas CMOS Triestado
- 8.5 Compatibilidad lógica-electrica entre familias de distintas tecnologías

**Relación de problemas Tema 8****PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA:**

PRÁCTICA 1. El Laboratorio de Electrónica. Instrumental de laboratorio. Medidas con el Osciloscopio.

PRÁCTICA 2. Circuitos con diodos, Característica de transferencia. Circuitos rectificadores.

PRÁCTICA 3. Polarización de un BJT, determinación del punto de trabajo.

PRÁCTICA 4. Diseño de un Amplificador Monoetapa con BJT en Emisor común. Influencia de la Frecuencia en la amplificación.

PRÁCTICA 5. Circuitos con Amplificadores Operacionales. Diseño amplificadores Inversores, Diferenciadores e Integradores.

PRÁCTICA 6. Diseño de un Convertidor Digital. Analógico DAC en escalera R/2R con OPAMP.

PRÁCTICA 7. Diseño de un Inversor básico TTL. Característica de Transferencia estática, medida de los parámetros característicos.

*Interrelación*

<i>Interrelación</i>			
Requisitos (Rq) y redundancias (Rd)		Tema	Procedencia
Conocimientos básicos de Teoría de Circuitos	Rq	Todos	Fundamentos Físicos de la Inform. (1er Cuatr. 1º)
introd. y caracterización de familias lógicas e Interfaces A/D D/A	Rq	7, 8	Sistemas digitales (1er C)
Interfaces A/D D/A	Rd	7, 8	Estruct. de Computadores (Anual 2º)

## IV.1 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>Tipo<sup>ii</sup></i>		<i>D<sup>iii</sup></i>	<i>Tema</i>	<i>Objet.</i>
1. Presentación de la asignatura	GG	C-E	0,5	1-7	Todos
2. Encuesta de conocimientos previos	GG	C-E	0,5	1-7	Todos
3. Lectura previa de los resúmenes del tema	NP	TII	0,5	0	1
4. Recordatorio de conceptos básicos de T. de Circuitos, <b>TEMA 0</b>	GG	TII	1	0	1
5. Planificación del estudio, orientación bibliográfica	S/L	Tut	1	0-4	1, 7, 8
6. Estudio de los contenidos explicados	NP	TII	1	0	1
7. Lectura previa de los resúmenes del tema	NP	TII	0,5	1	1,2
8. Desarrollo Conceptual sobre semiconductores, <b>TEMA 1</b>	GG	TII	1	1	1,2
9. Estudio de los contenidos explicados	NP	TII	1	1	1,2
10. Lectura previa del guión de Prácticas	NP	TII	0,5	Todos	3, 4, 5, 6, 8, 10
11. El Laboratorio de Electrónica. Instrumental de laboratorio. Medidas con el Osciloscopio.. <b>Práctica 1</b>	S/L	PV	2	1-7	3, 4, 5, 6, 8, 10
12. Revisión de las técnicas aprendidas, conclusiones y redacción de las mismas	NP	PV	0,5	1-7	3, 4, 5, 6, 8, 10
13. Asistencia a tutorías complementarias para aclaración de dudas	TutECTS	Tut	1	1-2	1, 2
14. Lectura previa de los resúmenes del tema	NP	TII	0,5	4	1
15. Exposición teórica Diodos semiconductores, <b>TEMA 2</b>	GG	TII	2	4	1
16. Desarrollo de diseños tipo de circuitos con Diodos	GG	TIII	1	4	1, 8
17. Estudio de los contenidos explicados	NP	TII	2	4	1
18. Resolución de Problemas de Pizarra relativos a circuitos con diodos, <b>TEMA 2</b>	GG	PIV	1	4	1, 8
19. Resolución autónoma de ejercicios propuestos y sugeridos en bibliografía	NP	PIV	2	4	1, 8
20. Lectura previa del guión de Prácticas	NP	TII	0,5	Todos	3, 4, 5, 6, 8, 10
21. Circuitos con diodos, Característica de transferencia. Circuitos rectificadores. <b>Práctica 2</b>	S/L	PV	2	1-7	3, 4, 5, 6, 8, 10
22. Ordenación de resultados obtenidos en el laboratorio, conclusiones y redacción de las mismas	NP	PV	0,5	1-7	3, 4, 5, 6, 8, 10
23. Asistencia a tutorías complementarias para aclaración de dudas	TutECTS	tut	1	1-2-3	1, 2
24. Lectura previa de los resúmenes del tema	NP	TII	0,5	4	1, 2, 8
25. Exposición teórica sobre conceptos relativos a Transistores Bipolares, <b>TEMA 3</b>	GG	TII	2	4	1, 2, 8
26. Estudio de los contenidos explicados	NP	TII	2	4	1, 2, 8
27. Desarrollo de diseños tipo de polarización de circuitos con BJT	GG	TIII	1	4	1, 8
28. Resolución de Problemas de Pizarra de análisis en continua de circuitos con BJT, <b>TEMA 3</b>	GG	PIV	2	4	1, 8
29. Resolución autónoma de ejercicios propuestos y sugeridos en bibliografía	NP	PIV	2	4	1, 8
30. Lectura previa del guión de Prácticas	NP	TII	0,5	4	3, 4, 5, 6, 8, 10
31. Polarización en el laboratorio de un BJT, determinación del punto de trabajo. <b>Práctica 3</b>	S/L	PV	2	2	3, 4, 5, 6, 8, 10
32. Ordenación de resultados obtenidos en el laboratorio, conclusiones y redacción de las mismas	NP	PV	0,5	2	3, 4, 5, 6, 8, 10
33. Planificación del estudio, orientación bibliográfica	S/L	Tut	1	5-6	1, 7, 8
34. Lectura previa de los resúmenes del tema	NP	TII	0,5	4	1, 8
35. Exposición teórica sobre conceptos relativos a Transistores de Efecto Campo, <b>TEMA 4</b>	GG	TII	2	4	1, 8
36. Estudio de los contenidos explicados	NP	TII	2	4	1, 8

37. Tutoría ECTS, Coordinación y planteamiento de propuestas de trabajo aplicado	ECTS	C-E	1	1-7	6, 7, 8, 9, 10
38. Resolución de Problemas de Pizarra relativos a análisis en continua de circuitos con FET, <b>TEMA 4</b>	GG	PIV	2	4	1, 8
39. Elección de trabajo de grupo ECTS	NP	PVI	2	1-7	6, 7, 8, 9, 10
40. Resolución autónoma de ejercicios propuestos y sugeridos en bibliografía	NP	PIV	2	4	1, 8
41. Asistencia a tutorías complementarias para aclaración de dudas	TutECTS	Tut	1	3-4	1, 2, 8
42. Tutoría ECTS, Programación tutelada de propuestas de trabajo	ECTS	PVI	1	1-5	6, 7, 8, 9, 10
43. Lectura previa de los resúmenes del tema	NP	TII	0,5	5	1, 2, 5
44. Exposición teórica sobre Amplificación, <b>TEMA 5</b>	GG	TII	1	5	1, 2, 5
45. Estudio de los contenidos explicados	NP	TII	2	5	1, 2, 5
46. Lectura previa de los resúmenes del tema	NP	TII	0,5	6	1, 2, 5
47. Exposición teórica sobre Circuitos Equivalentes, comportamiento frecuencial circuitos con transistores, <b>TEMA 6</b>	GG	TII	2	6	1, 2, 5
48. Estudio de los contenidos explicados	NP		3	6	1, 2, 5
49. Desarrollo de diseños tipo de circuitos amplificadores	GG	TIII	1	4	1, 8
50. Resolución de Problemas de Pizarra relativos a amplificación, respuesta en alterna, <b>TEMA 6</b>	GG	PIV	2	6	1, 8
51. Resolución autónoma de ejercicios propuestos y sugeridos en bibliografía	NP	PIV	2	5	1, 8
52. Asistencia a tutorías complementarias para aclaración de dudas	TutECTS	Tut	1	5-6	1, 2, 8
53. Lectura previa del guión de Prácticas	NP	TII	0,5	4	3, 4, 5, 6, 8, 10
54. Diseño de un Amplificador Monoetapa con BJT en Emisor común. Influencia de la Frecuencia en la amplificación. <b>Práctica 4</b>	S/L	PV	2	4-5-6	3, 4, 5, 6, 8, 10
55. Ordenación de resultados obtenidos en el laboratorio, conclusiones y redacción de las mismas	NP	PV	0,5	4-5-6	3, 4, 5, 6, 8, 10
56. Planificación del estudio, orientación bibliográfica	S/L	Tut	1	7-8	1, 7, 8
57. Lectura previa de los resúmenes del tema	NP	TII	0,5	7	1, 2, 5
58. Exposición teórica sobre Amplificadores Operacionales y conversión AD DA, <b>TEMA 7</b>	GG	TII	2	7	1, 2, 5
59. Estudio de los contenidos explicados	NP		1	7	1, 2, 5
60. Desarrollo de diseños tipo de circuitos con OPAMP	GG	TIII	1	7	1, 8
61. Resolución de Problemas de Pizarra relativos a OPAMP y convertidores AD DA, <b>TEMA 7</b>	GG	PIV	1	7	1, 8
62. Resolución autónoma de ejercicios propuestos y sugeridos en bibliografía	NP	PIV	2	7	1, 8
63. Lectura previa del guión de Prácticas	NP	TII	0,5	7	3, 4, 5, 6, 8, 10
64. Diseño amplificadores Inversores, Diferenciadores e Integradores con OPAMP <b>Práctica 5</b>	S/L	PV	2	7	3, 4, 5, 6, 8, 10
65. Ordenación de resultados obtenidos en el laboratorio, conclusiones y redacción de las mismas	NP	PV	0,5	7	3, 4, 5, 6, 8, 10
66. Lectura previa de los resúmenes del tema	NP	TII	0,5	6	1, 2, 5
67. Exposición teórica sobre Familias Lógicas <b>TEMA 8</b>	GG	TII	2	8	1, 2, 5
68. Estudio de los contenidos explicados	NP		2	8	1, 2, 5
69. Lectura previa del guión de Prácticas	NP	TII	0,5	7-8	3, 4, 5, 6, 8, 10
70. Diseño de un Convertidor Digital.Analógico DAC en escalera R/2R con OPAMP. <b>Práctica 6</b>	S/L	PV	2	7-8	3, 4, 5, 6, 8, 10
71. Ordenación de resultados obtenidos en el laboratorio, conclusiones y redacción de las mismas	NP	PV	0,5	7-8	3, 4, 5, 6, 8, 10
72. Desarrollo de diseños tipo de circuitos básicos de familias lógicas	GG	TIII	1	8	1, 8
73. Resolución de Problemas de Pizarra relativos a Familias lógicas, <b>TEMA 8</b>	GG	PIV	1	8	1, 8

74. Resolución autónoma de ejercicios propuestos y sugeridos en bibliografía	NP	PIV	2	8	1, 8
75. Asistencia a tutorías complementarias para aclaración de dudas	TutECTS	Tut	1	6-7	1, 2, 8
76. Lectura previa del guión de Prácticas	NP	TII	0,5	8	3, 4, 5, 6, 8, 10
77. Diseño de un Inversor básico TTL. Característica de Transferencia estática, medida de los parámetros característicos. <b>Práctica 7</b>	S/L	PV	2	8	3, 4, 5, 6, 8, 10
78. Ordenación de resultados obtenidos en el laboratorio, conclusiones y redacción de las mismas	NP	PV	0,5	8	3, 4, 5, 6, 8, 10
79. Documentación y desarrollo de propuestas ECTS	NP	PVI	6	1-8	6, 7, 8, 9, 10
80. Recopilación de conclusiones y Síntesis del trabajo realizado en el laboratorio. Elaboración de la Memoria de Prácticas	NP	T-PVII	3,5	1-8	3, 4, 5, 6, 8, 10
81. Tutoría ECTS, Exposición oral del trabajo	ECTS	T-PVII	1	1-8	6, 7, 8, 9, 10
82. Asistencia a tutorías complementarias para aclaración de dudas	TutECTS	Tut	2	1-8	1, 2, 8
83. Preparación del examen final	NP	T-PVII	12	1-8	1, 2, 3, 8, 9
84. Examen Final	GG	T-PVII	3	1-8	1, 2, 3, 8, 9

## IV.2 Metodología docente y plan de trabajo del estudiante

<i>Resumen. Actividades de enseñanza-aprendizaje</i>				
<i>Actividades Presenciales</i>	<i>Tipo</i>			<i>D</i>
1. Presentación de la asignatura	GG	C-E		1
2. Desarrollo y exposición de temas, descripción conceptual.	GG	TII		20
3. Resolución de problemas de pizarra	GG	PIV		15
4. Aplicación de procedimientos de Desarrollo y Análisis de diseños tipo	GG	TIII		5
5. Prácticas de Laboratorio	S/L	PV		14
6. Tutoría ECTS, Coordinación y planteamiento de propuestas de trabajo aplicado	ECTS	C-E		1
7. Tutoría ECTS, Programación tutelada de propuestas	ECTS	PVI		1
8. Tutoría ECTS, Exposición de trabajos	ECTS	PVI		1
9. Planificación del estudio, orientación bibliográfica	S/L	C-E		3
10. Asistencia a tutorías complementarias para aclaración de dudas	TutECTS	Tut		5
11. Exposición de Trabajo a propuestas ECTS	ECTS	PVI		1
12. Realización del examen final	GG	T-P VII		3
<i>Resumen. Actividades de aprendizaje autónomo o Tutorizado</i>				
<i>Actividades no presenciales</i>				
13. Lectura previa de los resúmenes y relaciones de problemas escritos de cada tema y Guiones de Prácticas proporcionados antes de su impartición	NP	TII		8
14. Asimilación e interiorización de los conceptos adquiridos en las clases teóricas	NP	TII		16
15. Resolución autónoma de ejercicios propuesto y sugeridos en bibliografía	NP	PIV		12
16. Coordinación, documentación y elaboración de trabajos a propuestas ECTS	NP	PVI		8
17. Elaboración de memorias de prácticas de Laboratorio	NP	PV		6,5
18. Preparación de tutorías complementarias para aclaración de dudas	NP	tut		5
19. Preparación del examen final	NP	T-P VII		12

<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)	50	1	-	1	5
	Teóricas (II y III)	50	15	21	15	9
	Prácticas (IV, V y VI)	50	12	12	12	9
	Subtotal	<b>50</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>23</b>
Seminario- Laboratorio (6-20 alumnos)	Coordinac./evaluac. (I)	14	-	-	-	-
	Teóricas (II y III)	14	3	3	12	6
	Prácticas (IV, V y VI)	14	14	10	56	7
	Subtotal	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>68</b>	<b>13</b>
Tutoría ECTS (1-5 alumnos)	Coordinac./evaluac. (I)	5	1	-	10	4
	Teóricas (II y III)	5	1	2	10	4
	Prácticas (IV, V y VI)	5	1	6	10	4
	Subtotal	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>30</b>	<b>12</b>
Tutoría comp. y preparación de ex. (VII)		5	6	17	50	12
Totales			<b>59 (2,36 ECTS)</b>	<b>71 (2,84 ECTS)</b>	<b>181</b>	<b>60</b>

### *Otras consideraciones metodológicas\**

#### *Recursos y metodología de trabajo en las actividades presenciales*

- El Desarrollo y exposición de temas, descripción conceptual, se llevará a cabo mediante el uso de cañón de video, complementado con el uso de pizarra para demostraciones que requieran explicación explícita.
- La Aplicación de procedimientos de Desarrollo y Análisis de diseños tipo, así como La resolución de problemas de pizarra se realizará en clase, usando la pizarra y el cañón de video cuando lo requiera el uso de herramientas CAD de simulación.
- Las Prácticas de Laboratorio se realizarán en el laboratorio de electrónica, haciendo uso de la pizarra y el cañón de video para explicaciones y como apoyo instrumental.
- Las Tutoría ECTS, se realizarán en espacios adecuados al nº de alumnos, haciendo uso de la pizarra y el cañón de video para mostrar conclusiones y explicaciones.

#### *Recursos y metodología de trabajo en las actividades semi-presenciales y no presenciales*

Mantenimiento de página WEB del profesor, donde se pone a disposición de los alumnos el temario de la asignatura, con todos los temas teóricos impartidos en formato PDF, previo a la explicación en GG. Las relaciones de problemas usadas como complemento práctico en cada tema y los guiones de prácticas. En dicha página se proporciona un resumen semanal actualizado de la guía académica, así como los avisos de posibles incidencias que afecten a algunas de las actividades programadas, y todo lo que suponga algún reajuste de la guía propuesta inicialmente. Se usará como cartel de anuncios para exposición de resultados de evaluaciones.

#### *Recursos y metodología de trabajo para los alumnos que no han alcanzado los requisitos*

Se propone un seguimiento personalizado a dichos alumnos, en dos horas de tutoría convencional, tanto bibliográfico como con aporte de contenidos que solventen las carencias observadas.

#### *Recursos y metodología de trabajo para desarrollar competencias transversales*

Participación activa en la coordinación, con el conjunto de los profesores del resto de las asignaturas implicadas en el plan piloto.

## V. Evaluación

<i>Criterios de evaluación*</i>	<i>Vinculación*</i>	
	<i>Objetivo</i>	<i>CC<sup>iv</sup></i>
<b><i>Evaluación de la parte teórica, Examen Final:</i></b>	1, 2, 5, 8, 9	70%
Se realizará una prueba escrita estructurada en forma apartados que incluirán pregunta sobre conceptos teóricos que permitan determinar la adquisición por parte del alumno de los conocimientos básicos de la materia Así mismo, el alumno deberá demostrar mediante la realización de ejercicios o problemas de aplicación, diseño o análisis, de dificultad adecuada a las capacidades que debe adquirir el alumno, su madurez en la comprensión práctica de los conocimientos teóricos.		
<b><i>Evaluación de la parte práctica:</i></b>		
<b><i>Problemas de refuerzo</i></b>	1,2 5, 8, 9	0-10%
Se encargará la resolución de “problemas de refuerzo” por grupos (5 estudiantes), cuya supervisión y control se llevará a cabo durante el tiempo asignado a tutorías ECTS. Esta resolución será voluntaria, pero vinculará a todo el grupo al temario completo, debiendo manifestar la disponibilidad al trabajo previamente.		
<b><i>Prácticas de Laboratorio</i></b>	2, 3, 4, 5,6	0-10%
El Alumno deberá enfrentarse a la realización y conclusión de montajes reales que le permitan plasmar en resultados prácticos los desarrollos teórico-prácticos de la asignatura. Se realizarán en el laboratorio, usando componentes reales e instrumentación de laboratorio profesional, lo que permitirá determinar el grado de destreza e iniciativa, así como la capacidad para resolver imponderables.		
<b><i>Trabajo Autorizado</i></b>	Todos	0-10%
Se deberá realizar un trabajo tutorizado, monográfico en grupo o individual relacionado con la materia, con desarrollo técnico y exposición de resultados. Se trata de que el alumno aprenda a desarrollar su iniciativa, adquiera hábitos de investigación y desarrolle la capacidad para trabajar en equipo en un proyecto común.		

<i>Actividades e instrumentos de evaluación</i>		
1	<p><b>Examen final:</b> Se realizará una prueba escrita estructurada en forma apartados que incluirán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 pregunta de conceptos teóricos con 3 apartados (30% de la nota)</li> <li>• 2 ejercicios o problemas de aplicación, diseño o análisis de dificultad adecuada a las capacidades que debe adquirir el alumno (50 % de la nota)</li> </ul> <p>La corrección se realizará sobre una puntuación de 10. Cada apartado tendrá asignada una puntuación que figurará junto a los enunciados.</p>	70%
2	<p><b>Problemas de Refuerzo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La resolución de problemas de refuerzo podrá elevar la nota final hasta 1 punto, en función de la evaluación que en los controles se lleve a cabo.</li> <li>• La asistencia a Tut ECTS <b>no se considera obligatoria</b>, aunque si evaluable, lo que supondrá un seguimiento estricto de las mismas.</li> </ul>	(NR <sup>V</sup> ) 10%
3	<p><b>Practicas de Laboratorio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se considera <b>obligatoria</b> la asistencia al laboratorio, siendo preciso redactar una memoria de las practicas realizadas, que se calificará en función de su ejecución como Apto, Apto+ ó Apto ++.</li> <li>• La no asistencia injustificada al laboratorio (Actividades 11, 21, 31, 54, 64, 70, 77) supondrá suspender la asignatura.</li> <li>• Se calificará con 0,5 puntos si la consideración es Apto +, ó más 1 punto si fuese Apto ++.</li> </ul>	(NR <sup>V</sup> ) 10%
4	<p><b>Trabajo Tutorizado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada grupo (o alumno en su caso) tutorizado deberá realizar un trabajo monográfico relacionado con la materia, con desarrollo técnico y exposición de resultados.</li> <li>• Se considera <b>obligatoria</b> la exposición del trabajo monográfico, que podrá elevar la nota final un máx. de 1 p.</li> <li>• La no asistencia injustificada a las Actividades ECTS (37, 42, 81) de preparación, realización y exposición del trabajo Tutorizado supondrá suspender la asignatura.</li> </ul>	(NR <sup>V</sup> ) 10%
<b>Criterios generales de aptitud</b>		
<b>Para <u>aprobar la asignatura</u> es necesario, tener aprobado el examen final, obtener la calificación mínima de Apto en la memoria de prácticas y realizar la exposición del trabajo monográfico</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La <b>nota final</b>, una vez superado el punto anterior, será la obtenida:</li> <li>• En el examen final (max 7 puntos)</li> <li>• Las prácticas de laboratorio: 0,5 puntos si la calificación obtenida en la parte práctica es Apto +, ó 1 punto si fuese Apto ++.</li> <li>• La resolución de problemas de refuerzo, que podrá elevar la nota final hasta 1 punto, en función de la evaluación que en los controles se lleve a cabo.</li> <li>• La exposición del trabajo monográfico, que podrá elevar la nota final un máx. de 1 p.</li> </ul>		

## VI. Bibliografía

<i>Bibliografía de apoyo seleccionada</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>EDMINISTER J. A. “Circuitos Electricos” Edit.: Mc Graw Hill.</b></li><li>• <b>MARKN JORESTEIN. “Circuitos y Dispositivos Electrónicos” Edit.: Prentice Hall.</b></li><li>• <b>GARCÍA MOLINA S. “Problemas de Electrónica” Edit.: Marcombo S. A.</b></li><li>• <b>CASANOVA y ... “Tecnologías Digitales” Edit.: Paraninfo.</b></li></ul>
<i>Bibliografía o documentación de lectura obligatoria*</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>MILLMAN J. y HALKIAS C.C. “Microelectrónica” Edit.:Hispano Europea.</b></li><li>• <b>HAMBLEY “Electrónica” Edit.: Prentice Hall.</b></li><li>• <b>MALVINO “Principios de Electrónica” Edit.: Mc Graw Hill.</b></li></ul>

### **Códigos.-**

<sup>i</sup> *CET: Competencias Específicas del Título* (véase el apartado de Contextualización curricular)

<sup>ii</sup> *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).

<sup>iii</sup> *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).

<sup>iv</sup> *CC: Criterios de Calificación* (ponderación del criterio de evaluación en la calificación cuantitativa final).