



# ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR

## Guía Docente Curso 2009-2010

### Titulación Ingeniería Técnica Industrial - Electrónica Ind.

#### DATOS DE LA ASIGNATURA\*

\* Asignatura en experiencia piloto de implantación del sistema de créditos ECTS

<b>Nombre:</b>			
Electrónica Analógica			
<b>Denominación en inglés<sup>1</sup>:</b>			
Analogic Electronic			
<b>Código:</b>	<b>Año del Plan de Estudios:</b>	<b>Tipo:</b>	
310099007	Publicación BOE: 20-05-1999	<input checked="" type="checkbox"/> Troncal <input type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Optativa	
<b>Créditos:</b>			
	<b>Totales:</b>	<b>Teóricos:</b>	<b>Prácticos:</b>
Créditos L.R.U.	7,50	4,50	3,00
Créditos E.C.T.S.	6,0	3,6	2,4
<b>Departamento:</b>			
Ingeniería Electronica, de Sistemas Informáticos y Automática			
<b>Área de Conocimiento:</b>			
Ingeniería de Sistemas y Automática			
<b>Curso:</b>	<b>Cuatrimstre:</b>	<b>Ciclo:</b>	
Primero	2º Cuatrimestre	Primero	
<b>Web de la asignatura:</b>			
<a href="http://www.uhu.es/dario.garcia">http://www.uhu.es/dario.garcia</a>			

<sup>1</sup>Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título

#### DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:	e-mail:	Teléfono:	Despacho:
Darío García Rodríguez	dario@uhu.es	959217681	53
Manuel Pedro Carrasco	mpedro@uhu.es	959217657	16

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1.1. Descriptores de la asignatura:

Componentes electrónicos. Sistemas Analógicos (Cálculo y diseño). Amplificadores. Filtros. Osciladores.

### 1.2 Descriptores de la asignatura (en inglés)

Electronic devices. Analogics systems (calculating and design). Amplifiers. Filters. Oscillators.

## 2. Situación de la asignatura.

### 2.1. Prerrequisitos:

No existen

### 2.2. Contexto dentro de la titulación:

- Por sus contenidos, de acuerdo con los descriptores del BOE, la materia se considera como imprescindible para poder afrontar con éxito la mayoría de las asignaturas de la especialidad. A través de la asignatura Electrónica Analógica los alumnos tienen la segunda toma de contacto con la electrónica, la primera con tecnología Electrónica I, por lo tanto, esta asignatura desarrolla los conocimientos básicos necesarios de electrónica para la formación de un ingeniero técnico industrial en la especialidad de electrónica, tanto para el estudio de asignaturas posteriores como para su posterior ejercicio profesional. El estudio de los diversos componentes, análisis y diseño de circuitos y el montaje práctico en el laboratorio, hace que la asignatura sea un pilar indispensable para conseguir futuros graduados con una base teórica y práctica completa.

### 2.3. Recomendaciones:

No hay ninguna recomendación especial. Sin embargo, es aconsejable que el alumno tenga conocimientos básicos de Circuitos y Matemáticas básicas.

## 3. Competencias a adquirir por los estudiantes.

### 3.1. Competencias transversales o genéricas.

#### 3.1.1. Competencias instrumentales:

<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de análisis y síntesis.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de organización y planificación.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de una lengua extranjera.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de gestión de la información.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Resolución de problemas.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Toma de decisiones.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimientos generales básicos.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimientos básicos de la profesión.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimientos de informática.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

#### 3.1.2. Competencias personales:

<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en equipo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo	Trabajo en un contexto internacional.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Habilidades en las relaciones interpersonales.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Razonamiento crítico.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Compromiso ético.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

Alto  Medio  Bajo Otras: Especificar.

### 3.1.3. Competencias sistémicas:

<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Aprendizaje autónomo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Adaptación a nuevas situaciones.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Habilidad para trabajar de forma autónoma.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Creatividad.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Liderazgo.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Conocimiento de otras culturas y costumbres.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Iniciativa y espíritu emprendedor.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Motivación por la calidad.
<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Sensibilidad hacia temas medioambientales.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Diseño y gestión de proyectos.
<input type="checkbox"/> Alto	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Motivación de logro.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

### 3.2. Competencias específicas.

#### 3.2.1. Competencias cognitivas (saber):

Análisis y síntesis de sistemas analógicos a partir de especificaciones genéricas

#### 3.2.2. Competencias procedimentales e instrumentales (saber hacer):

Uso del ordenador orientado a la resolución de problemas de electrónica analógica con el programa Pspice. Resolución manual de problemas de electrónica analógica.

#### 3.2.2. Competencias actitudinales (ser):

Adaptación del alumno al trabajo en equipo.

## 4. Objetivos:

- Capacitar al alumno para el análisis de un sistema analógico y caracterizar su funcionamiento.
- Capacitar al alumno para diseñar un sistema analógico plenamente operativo a partir de unas especificaciones iniciales no formales.

Hacer uso, para el análisis y el diseño, de las herramientas que se aportan: manuales técnicos, software de simulación y circuitería.

## 5. Metodología (en horas de trabajo del estudiante):

	Primer Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre
	Presenciales	
Clases de teoría	0,0	20,0
Clases de problemas	0,0	20,0
Clases prácticas	0,0	24,0
Actividades académicas dirigidas	0,0	10,0
Exámenes	0,0	3,0
	No presenciales	
Estudio de clases teóricas (factor de trabajo: 1,00)	0,0	20,0
Estudio de clases de problemas y prácticas (factor de trabajo: 1,00)	0,0	44,0
Preparación de actividades académicamente dirigidas y otras actividades	0,0	20,0
<b>Total:</b>	<b>0,0</b>	<b>161,0</b>
<b>Trabajo total del estudiante: 160,2 horas.</b>		

<b>Horas presenciales:</b>	<b>74,0</b>	<b>Horas no presenciales:</b>	<b>84,0</b>	<b>Exámenes:</b>	<b>3,0</b>
----------------------------	-------------	-------------------------------	-------------	------------------	------------

## 6. Técnicas docentes.

### 6.1. Técnicas docentes utilizadas:

- Sesiones académicas de teoría
- Sesiones académicas de problemas
- Sesiones prácticas en laboratorio
- Seminarios, exposiciones y debates
- Trabajo en grupos reducidos
- Resolución y entrega de problemas/prácticas
- Realización de pruebas parciales evaluables
- Otras: Especificar
- Otras: Especificar

### 6.2. Desarrollo y justificación:

- Consisten en clases magistrales en gran grupo donde se impartirá la base teórica de la asignatura y se expondrán ejemplos aclaratorios de la misma. Las sesiones serán de una hora o dos horas y se irán intercalando con las sesiones de problemas a lo largo del curso, de manera que una vez finalizada una unidad didáctica con sus correspondientes sesiones académicas de teoría, se realizarán sesiones de problemas.
- La metodología usada para impartir la teoría y los ejemplos aclaratorios será la exposición mediante transparencias y uso de pizarra. El profesor podrá solicitar la participación activa del alumno mediante preguntas rápidas, teniendo en cuenta los alumnos que más participen a la hora de evaluar.

## 7. Bloques temáticos:

El temario de la asignatura se divide en 4 unidades didácticas:

### **Unidad didáctica I:** Aplicaciones del Diodo de Unión.

Esta unidad está formada por los temas:

*Tema 1:* Aplicaciones del Diodo de Unión.

### **Unidad didáctica II:** Transistores en C.C.

Esta unidad está formada por los temas:

*Tema 2:* Transistores Bipolares

*Tema 3:* Transistores de Efecto Campo.

*Tema 4:* Circuitos de Polarización.

### **Unidad didáctica III:** Transistores en c.a..

Esta unidad está formada por los temas:

*Tema 5:* Amplificadores con transistores.

*Tema 6:* Respuesta en Frecuencias de los Amplificadores.

### **Unidad didáctica IV:** Realimentación.

Esta unidad está formada por el tema:

*Tema 7:* Realimentación.

## PROGRAMA TEÓRICO

### Unidad didáctica I: Aplicaciones del diodo de unión.

*Tema 1: Aplicaciones del diodo de unión.* 1.1. Características de tensión-intensidad. 1.2 Diferencia entre diodo real e ideal. 1.3 Modelos de gran señal. 1.4 Circuito no lineales conformadores de ondas. 1.5 Rectificador de media onda. 1.6 Cálculo del valor medio, eficaz y voltaje de pico inverso. 1.7 Rectificador de doble onda. 1.8 El diodo Zener, Aplicaciones. 1.9 Filtros capacitivos.

### Unidad didáctica II: Transistores C.C.

*Tema 2: Transistores Bipolares.* 2.1 Introducción. 2.2 Modelo de Ebers Moll. 2.3 Configuración de emisor común. 2.4 Estados del transistor: corte, activo, saturación y activo inverso. 2.5 Recta de carga de entrada y salida del transistor. 2.6 Análisis del transistor en estado activo. 2.7 Análisis cuando el estado de los transistores es desconocidos. 2.8 Variaciones de los parámetros del transistor con la temperatura en el punto de trabajo. 2.9 Tensiones de rupturas. 2.10 Conmutación del transistor

*Tema 3: Transistores de Efecto Campo.* - 3.1 Introducción. MOSFET de canal n. 3.2 MOSFET como dispositivos de tres estados. 3.3 Análisis del punto de trabajo del MOSFET. 3.4 Análisis de transistores en estado activo. 3.5 Análisis de los transistores en estado desconocidos. 3.6 Resistencias FET y líneas de carga no lineales. 3.7 Divisor de tensión MOS. MOSFET de canal p. 3.8 Transistores de efecto campo con puertas de unión MESFET. 3.9 JFET de canal n. Análisis del punto de trabajo de los MESFET y JFET. 3.10 Variación de los parámetros del FET con la temperatura.

*Tema 4: Circuitos de Polarización.* 4.1 Introducción. 4.2 Amplificador con transistores. - 4.3 Técnicas de diseño de circuito de polarización. 4.4 Principios de diseño de circuitos con polarización. 4.5 Estabilidad del punto de funcionamiento de los transistores. 4.6 Sensibilidad. 4.7 Polarización con fuente de corriente. 4.8 Fuentes de corriente: básicas y de alta ganancia.

### Unidad didáctica III: Transistores en c.a.

*Tema 5: Amplificadores con transistores .* 5.1 Introducción. 5.2 Modelo de pequeña señal para el FET. 5.3 Modelo de pequeña señal del Bipolar. 5.4 Amplificadores en fuente común y emisor común. 5.5 Amplificadores en base común y fuente común. 5.6 Amplificador en colector común y drenador común. 5.7 Amplificadores con varios transistores. 5.8 Amplificadores diferenciales. Relación de rechazo del modo común. 5.9 Amplificador diferencial acoplado por sumidero y emisor.

*Tema 6: Respuesta en frecuencia de los amplificadores.* 6.1 Introducción. 6.2 Distorsión de amplitud y fase de los amplificadores. 6.3 Amplificador de banda ancha. 6.4 Respuesta en baja frecuencia de los amplificadores. 6.5 Respuesta en alta frecuencia de los amplificadores. 6.6 Diagrama de Bode y ancho de banda de los amplificadores. 6.7 Tiempo de subida en la respuesta en alta frecuencia. 6.8

Pendiente en la respuesta en baja frecuencia. 6.9 Efectos individuales de los condensadores de acoplo y desacoplo. 6.10 Modelos de los transistores en alta frecuencia.

#### **Unidad didáctica IV:** Realimentación.

*Tema 7: Realimentación.* 7.1 Introducción. 7.2 Realimentación negativa ideal. 7.3 Efectos de la realimentación negativa sobre la sensibilidad, ancho de banda y la distorsión. 7.4 Clases de amplificadores realimentados. 7.5 Amplificadores ideales y configuraciones de realimentación. 7.6 Teoría de realimentación cuando hay efecto de la carga. 7.7 Realimentación de tensión en serie. –7.8 Realimentación de tensión en paralelo. 7.9 Realimentación de intensidad en serie. 7.9 Realimentación de intensidad en paralelo.

#### **11.2. Prácticas.**

- Práctica 1. Teoremas fundamentales de teoría de Circuitos.
- Práctica 2. Diodos PN. Diseño y análisis de circuitos con diodos.
- Práctica 3. Rectificación y filtro con condensador.
- Práctica 4. Diseño y análisis de circuitos con diodos zener.
- Práctica 5. El transistor bipolar. Análisis en C.C.
- Práctica 6. El transistor en conmutación. Estudio de una puerta DTL.
- Práctica 7. El transistor M.O.S. Análisis en C.C.
- Práctica 8. El transistor de pequeña señal con transistores B.J.T.
- Práctica 9. El transistor en pequeña señal con transistores M.O.S.
- Práctica 10. Respuesta en frecuencia de un amplificador con U.J.T.
- Práctica 11. Respuesta en frecuencia de un amplificador con M.O.S.
- Práctica 12. Estudio de la realimentación.

*Más información sobre el temario y consideraciones metodológicas en la Web de la asignatura.*

### **9. Bibliografía.**

#### **9.1. Bibliografía general:**

Muhammad H. Rashid. "Circuitos microelectrónicos Análisis y diseño". Ed. Thomson.  
Nobert R. Malik . "Circuitos electrónicos, análisis, simulación y diseño". Ed. Prentice Hall.  
Millman-Grabel. "Microelectónica". Ed. Hispano Europea.  
Jaeger-blalock. "Diseño de circuitos microelectrónicos" . Mc.Graw Hill.

#### **9.2. Bibliografía específica:**

La anterior especificada y los apuntes de la asignatura en la página web de la asignatura.

### **10. Técnicas de evaluación.**

#### **10.1. Técnicas de evaluación utilizadas:**

- Examen teórico-práctico
- Trabajos desarrollados durante el curso
- Participación activa en las sesiones académicas
- Controles periódicos de adquisición de conocimientos
- Examen práctico en aula de informática

- Otras: Especificar  
 Otras: Especificar

### 10.2. Criterios de evaluación y calificación:

Aspecto	Criterio	Instrumento	Peso
Conceptos de la Materia	Capacidad de resolver un sistema analógico Conocimientos operativos de la materia	Examen de problemas	70 %
Asistencia y Participación	Participación activa en las clases de Teoría y Problemas.	Observación y notas del Profesor	10 %
Elaboración de trabajos	Memoria de Trabajo de Prácticas, que debe recopilar todas las prácticas realizadas	Valoración por grupo	20 %

### 11. Organización docente semanal (en horas presenciales del alumno)

#### 11.1. Primer cuatrimestre:

Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas	Actividades Académicas Dirigidas		Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
				Actividad	Horas		
1ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
2ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
3ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
4ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
5ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
6ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
7ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
8ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
9ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
10ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
11ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
12ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
13ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
14ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
15ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
Periodo de exámenes						0,0	
<b>Totales</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>		<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	

#### 11.2. Segundo cuatrimestre:

Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas	Actividades Académicas Dirigidas		Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
				Actividad	Horas		
1ª	2,0	1,0	0,0		0,0	0,0	1
2ª	1,0	2,0	0,0		0,0	0,0	1
3ª	1,0	2,0	2,0	diodos	2,0	0,0	2
4ª	2,0	1,0	2,0		0,0	0,0	3
5ª	1,0	2,0	2,0		0,0	0,0	3
6ª	2,0	1,0	2,0	transistores C.C.	2,0	0,0	4
7ª	1,0	2,0	2,0		0,0	0,0	4
8ª	0,0	0,0	2,0		0,0	0,0	

9ª	2,0	1,0	2,0	transistores c.a.	2,0	0,0	5
10ª	1,0	2,0	2,0		0,0	0,0	5
11ª	2,0	1,0	2,0		0,0	0,0	6
12ª	0,0	0,0	2,0	respuesta en frecuencia	2,0	0,0	
13ª	2,0	2,0	2,0		0,0	0,0	7
14ª	2,0	2,0	2,0		0,0	0,0	7
15ª	1,0	1,0	0,0	realimentación	2,0	0,0	7
Periodo de exámenes						3,0	
<b>Totales</b>	<b>20,0</b>	<b>20,0</b>	<b>24,0</b>		<b>10,0</b>	<b>3,0</b>	

## 12. Mecanismos de control y seguimiento:

- **Examen Escrito.** Consistente en una prueba donde el alumno deberá resolver tres problemas prácticos-teóricos. Se valorará especialmente el planteamiento de la solución del problema, y de manera secundaria el procedimiento de construcción del mismo. Es necesario para superar la asignatura el aprobar el examen escrito.
- **Memoria de Trabajo de Laboratorio.** El grupo de alumnos que realicen las prácticas deberán elaborar una memoria del trabajo realizado. La memoria deberá ir escrita completamente por computador y contener el planteamiento y los diagramas usados en la realización de la práctica. Es obligatorio para superar la asignatura entregar esta Memoria y que ésta se considere suficiente.
- **Participación en Actividades.** En todas las actividades formativas el profesor valorará la participación activa del alumno.
- **Trabajo en grupo.** Se valorará de forma directa tanto en las sesiones de problemas como en las del laboratorio. El profesor tomará nota de la aportación de cada alumno al grupo de trabajo..