



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA

ELECTRÓNICA GENERAL 2º INGENIERO INDUSTRIAL

Unidad 0. Presentación de la asignatura

Profesor: Francisco J. Ortiz Zaragoza

www.dte.upct.es/personal/fjortiz

Unidad 0. Presentación de la asignatura

Introducción

En este curso pretendo que el futuro Ingeniero Industrial tenga una base suficientemente amplia de Electrónica, centrándonos en este curso principalmente en la electrónica analógica, y haciendo una introducción a la electrónica general que se ampliará en 4º curso. No sería lógico que un ingeniero desconociera qué es y para qué sirve un diodo, un transistor, un amplificador, etc. Que no supiera discernir entre un componente analógico y uno digital. Además de los componentes concretos, es imprescindible saber en qué tipo de circuitos nos los vamos a encontrar y entender términos más generales como impedancia de entrada y salida, ganancia, rechazo al ruido, etc.

Al principio de cada tema intentaré concienciar al alumno del “*para qué*” del componente estudiado, de esta forma situamos el problema para después abordar los detalles. Como bien dice Albert Malvino en uno de los libros recomendados, “Principios de Electrónica”, un camino fácil para el profesor sería presentar circuitos, seguidos de ejemplos de cómo sustituir números en las fórmulas. Esta posibilidad produce profesionales que no pueden funcionar sin fórmulas, y éstas no son las personas que demanda la industria. Las compañías buscan ingenieros que puedan pensar con **lógica y creatividad** para afrontar los problemas que aparecen en el mundo técnico. Por eso es objetivo de su libro, y también el mío como profesor, que razonemos conceptos en lugar de fórmulas.

Este objetivo de llegar a pensar con lógica y creatividad debería el alumno aplicárselo para cualquier asignatura de la carrera porque será lo que le demanden cuando salgan al mundo de la empresa.

Como conocimientos previos se hacen necesarios el entendimiento de componentes pasivos como resistencias, condensadores, inductancias, combinaciones paralelas y en serie, divisor de tensión, etc. Es **imprescindible** un conocimiento bien asentado de teoría de **circuitos**, se supone ya estudiado y durante el curso sólo se abordarán las peculiaridades del estudio de circuitos electrónicos.

Es mi objetivo que al final del curso, en lugar de tener aprobada una asignatura más, el alumno tenga unas nociones básicas, pero bien asentadas, del mundo de la electrónica analógica, para poder ampliar esos conocimientos en cursos posteriores o bien en su vida profesional, donde es seguro que se encontrará con componentes y sistemas electrónicos, tenga la especialidad que tenga.

Francisco J. Ortiz

Nota importante:

El temario, exámenes de años anteriores, horario de tutorías, algunos complementos para teoría, las notas, etc., se pueden consultar en la página personal del profesor www.dte.upct.es/personal/fjortiz (ruta: **docencia-> electrónica general**)

Se entregará también un **CD de la asignatura** con programas, exámenes, tutoriales, etc.

Contexto docente de la asignatura

Asignatura y disponibilidad temporal

La asignatura de Electrónica General se imparte el segundo cuatrimestre del segundo curso de la carrera de Ingeniero Industrial.

Esta asignatura tiene asignados 4,5 créditos troncales repartidos en 3 créditos de teoría y 1,5 de prácticas. Esto equivale a 2 horas teóricas y 1 hora práctica semanales. Lo cual supone, que se disponen de un total 30 horas de teoría y 15 de prácticas, sobre un total de 15 semanas de clases por cuatrimestre.

Asignaturas con contenido en Electrónica de la especialidad

El plan de estudios de la titulación de Ingeniería Industrial en la UPCT es un plan con un marcado carácter generalista, siendo los contenidos en electrónica prácticamente los mínimos posibles e impartándose los mismos en cuatro asignaturas, dos de las cuales son optativas

Asignaturas con contenido en Electrónica			
Curso/C.	Carácter	Asignatura (Descriptor)	Créditos
2/2C	Obligatoria	Electrónica General (Componentes y dispositivos electrónicos. Funciones electrónicas analógicas. Funciones electrónicas digitales).	2,0+2,5
3/2C	Optativa	Instrumentación Electrónica (Sensores. Equipos y sistemas de medida).	3,0+1,5
4/1C	Troncal	Electrónica Industrial (Componentes y sistemas electrónicos).	3,0+1,5
5/2C	Optativa	Electrónica de Potencia (Componentes. Configuraciones básicas de sistemas. Conversión de energía eléctrica).	3,0+3,0

Tabla 1 – Asignaturas con contenido en Electrónica de Ingeniería Industrial

Concepción de la asignatura Electrónica General

Se conciben los temas dividiendo la materia en componentes electrónicos fundamentales ligados a los subsistemas más importantes que podemos encontrar en la mayoría de sistemas electrónicos.

Componente	Aplicación
Diodos	Rectificadores, conformación de ondas Fuentes de alimentación
Transistores	Conmutadores analógicos Amplificadores discretos
Amplificadores operacionales	Amplificadores integrados Aplicaciones lineales Aplicaciones no-lineales

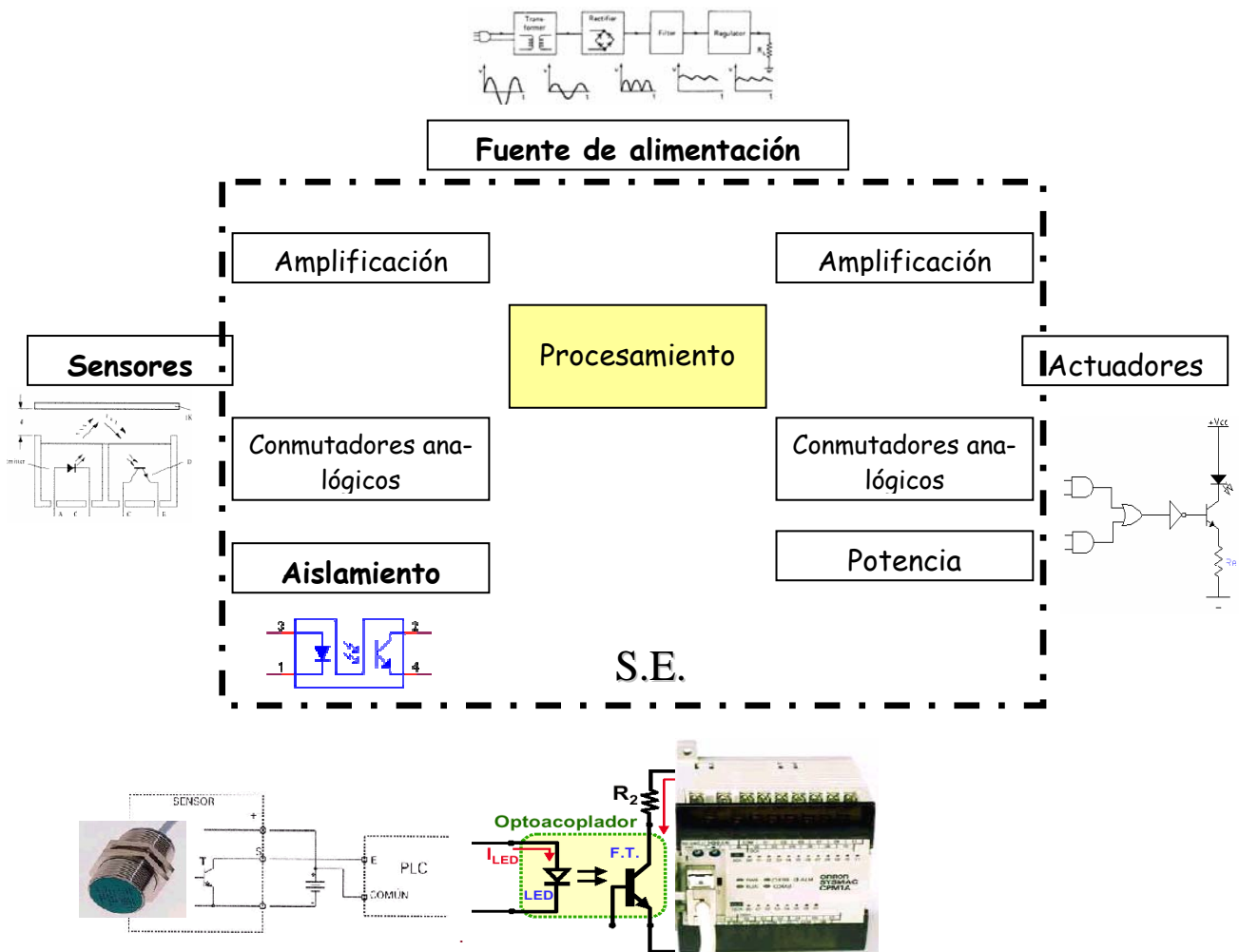
Así, los bloques principales que se encuentran en un sistema analógico podrían ser:

- **Fuentes de alimentación - diodos**, aprovechando el sistema para introducir los semiconductores (diodos), rectificación de señales, etc.
- **Conmutadores analógicos - transistores**, (BJT actuando en conmutación) a la vez se menciona que sirven como base para el circuito interno de los componentes digitales. Al presentar los transistores se estudia su polarización.
- **Amplificadores**, se explica la parte más importante, amplificación, dando las bases con componentes discretos y centrándonos sobre todo en los componentes integrados, que en mayor cuantía van a encontrar en la industria.
- **Procesamiento analógico – otras aplicaciones con AOs**. Finalmente otras aplicaciones de circuitos analógicos integrados, como comparadores y osciladores, que puede aplicarse al procesamiento analógico.
- **Procesamiento digital**. Se hará una introducción a la Electrónica Digital, que se completará en 4º curso.

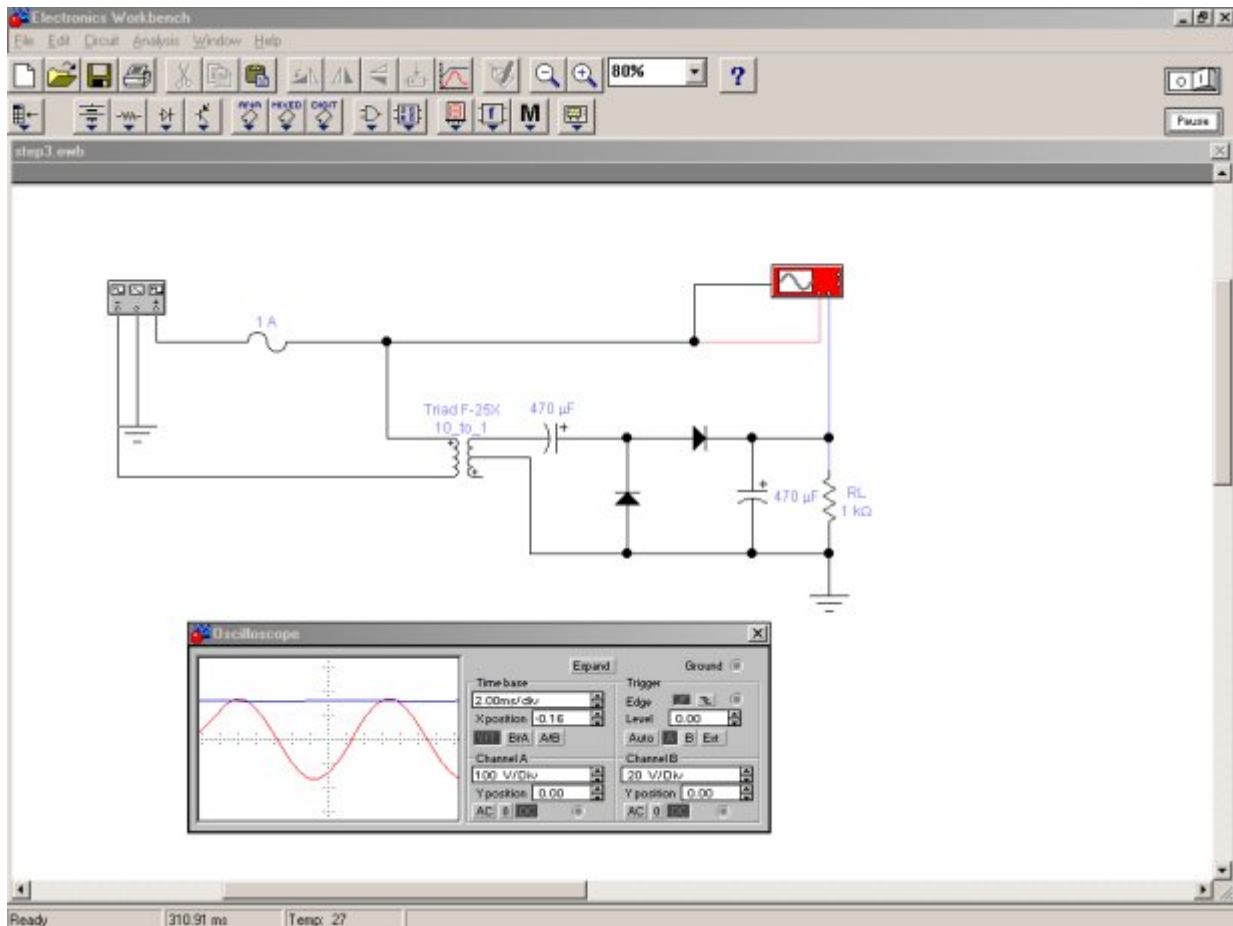
Así, los bloques principales que se encuentran en un sistema analógico podrían ser:

- **Fuentes de alimentación - diodos**, aprovechando el sistema para introducir los semiconductores (diodos), rectificación de señales, etc.
- **Conmutadores analógicos - transistores**, (BJT actuando en conmutación) a la vez se menciona que sirven como base para el circuito interno de los componentes digitales. Al presentar los transistores se estudia su polarización.
- **Amplificadores**, se explica la parte más importante, amplificación, dando las bases con componentes discretos y centrándonos sobre todo en los Circuitos Integrados Analógicos (CIA), que en mayor cuantía van a encontrar en la industria.
- **Procesamiento analógico – otras aplicaciones con CIA**. Finalmente otras aplicaciones de circuitos integrados analógicos, como comparadores y osciladores, que puede aplicarse al procesamiento analógico.

Subsistemas de un Sistema Electrónico



Los conocimientos teóricos se refuerzan con las prácticas de laboratorio. Se busca que cada concepto importante de la asignatura se lleve a la práctica en el laboratorio. Para aprovechar el tiempo y ayudar a asimilar mejor los conceptos, el alumno realizará simulaciones en ordenador de los circuitos que posteriormente va a montar en las prácticas. Para ello utilizará un software de fácil aprendizaje y manejo intuitivo: *Multisim2001 (versión mejorada de Electronics Workbench)*.



TEMARIO Y CONDICIONES DE EVALUACIÓN

Asignatura:	ELECTRÓNICA GENERAL	
Titulación:	Ingeniero Industrial	Curso: 2º
Profesor(es) responsable(s):	Francisco J. Ortiz	
Departamento:	Tecnología Electrónica	
Tipo (T/Ob/Op):	Obligatoria	
Código: EB6	Créditos (T+P): 3 + 1.5	

Descriptorios de la asignatura según el Plan de Estudios:

Componentes y Dispositivos Electrónicos, funciones electrónicas analógicas y funciones electrónicas digitales.

Objetivos de la asignatura:

El alumno adquiere con esta asignatura una base suficientemente amplia de Electrónica Analógica y una pequeña introducción a las funciones digitales (ya que en 4º curso se dedica más tiempo a digital). Se consideran objetivos generales de la asignatura los siguientes:

1. Valorar la importancia de los sistemas electrónicos en el entorno profesional en el que el alumno se encontrará en un futuro.
2. Conocer los elementos que normalmente integran un sistema electrónico, a nivel de diagrama de bloques.
3. Conocer los componentes fundamentales utilizados en Electrónica Analógica: diodos, transistores y circuitos integrados analógicos (amplificadores operacionales).
4. Analizar los circuitos básicos que integran cada bloque funcional de un sistema electrónico (*filtros, rectificadores de onda, fuentes de alimentación, amplificadores, etc.*), comprendiendo la utilización de los componentes (*diodos, transistores y amplificadores operacionales*) para construir estos circuitos. Comprender las bases de los circuitos lógicos digitales.
5. Aprender a manejar el instrumental básico de laboratorio y su aplicación en el análisis de circuitos prácticos.
6. Saber simular circuitos con herramientas software de fácil aprendizaje y utilización.

Materias relacionadas con esta asignatura:

- Fundamentos Físicos de la Ingeniería
- Teoría de Circuitos
- Fundamentos de Ciencia de Materiales
- Instrumentación Electrónica

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Contenidos	Horas
TEMA 1.- INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA ANALÓGICA	4
Unidad 0. Presentación de la asignatura	1
Unidad 1. Componentes y sistemas electrónicos	1
Unidad 2. Señales eléctricas y filtros pasivos	2
TEMA 2.- DIODOS	6
Unidad 3. Semiconductores y teoría de diodos	2
Unidad 4. Circuitos con diodos	4
TEMA 3.- TRANSISTORES BIPOLARES DE UNIÓN	6
Unidad 5. Fundamentos de BJTs	2
Unidad 6. Polarización de BJTs y aplicaciones	4
TEMA 4.- TRANSISTORES DE EFECTO CAMPO	2
Unidad 7. Transistores de efecto campo	2
TEMA 5.- CIRCUITOS INTEGRADOS ANALÓGICOS	8
Unidad 8. Generalidades sobre amplificación y realimentación	2
Unidad 9. Amplificadores con CIA	4
Unidad 10. Otras aplicaciones de los CIA	2
NÚMERO DE HORAS TOTALES	26*

* 26 horas de las 30 disponibles (previsión de festivos y retrasos).

A. PROGRAMA DETALLADO DE TEORÍA

Se listan a continuación las Unidades Didácticas en las que se dividen los contenidos de la asignatura. Al final de cada unidad se indican los capítulos de los libros recomendados en la bibliografía que más se adaptan al nivel y contenidos explicados en dicha unidad.

1. Componentes y Sistemas Electrónicos

- 1.1. Introducción y evolución histórica. Ramas de la Electrónica
- 1.2. Sistemas analógicos y digitales
- 1.3. Estructura general de un sistema electrónico
- 1.4. Componentes y circuitos electrónicos
- 1.5. Sistemas electrónicos industriales

[Hambley'00] cap. 1 (primera parte), [Giamar'00]

2. Señales eléctricas

- 2.1. Señales eléctricas
 - 2.1.1. Clasificación y propiedades
 - 2.1.2. Distorsión y ruido
- 2.2. Conceptos básicos para análisis de circuitos. Nomenclatura
- 2.3. Filtros pasivos RC
 - 2.3.1. Dominio de la frecuencia
 - 2.3.2. Paso-bajo
 - 2.3.3. Paso-alto

[Malvino'00] cap. 1 [Boylest'98]

3. Semiconductores y teoría de diodos

- 3.1. Conceptos básicos sobre semiconductores
- 3.2. La unión pn. Polarización directa e inversa
- 3.3. Características del diodo de unión
- 3.4. Diodos Zéner
- 3.5. Otros tipos de diodos

3.6. Cómo leer una hoja de características

[Malvino'00] caps. 2, 3.

4. Circuitos con diodos

- 4.1. Introducción: aplicaciones de los diodos
- 4.2. Rectificadores. Fuentes de alimentación
 - 4.2.1. El transformador de entrada
 - 4.2.2. Circuitos rectificadores
 - 4.2.3. Reducción del rizado y estabilización
- 4.3. Recortadores de onda
- 4.4. Aplicaciones prácticas

[Malvino'00] cap. 4. [Ortiz'01-a] [Benlloch'88]

5. Fundamentos de transistores bipolares (BJT)

- 5.1. Introducción
 - 5.1.1. Tipos de transistores y símbolos
 - 5.1.2. Aplicaciones: conmutación y amplificación
- 5.2. Principios de funcionamiento
- 5.3. Propiedades y curvas características
- 5.4. Modelos del transistor en gran señal
- 5.5. Cómo leer la hoja de características

[Malvino'00] cap. 6.

6. Polarización de BJTs y aplicaciones

- 6.1. Polarización de BJTs
 - 6.1.1. Concepto de polarización de BJTs
 - 6.1.2. La recta de carga y el punto de trabajo
- 6.2. Circuitos de polarización. Análisis en CC del BJT
- 6.3. El transistor en conmutación
 - 6.3.1. Polarización de emisor
 - 6.3.2. Polarización de base. Aplicaciones en el control on/off
 - 6.3.3. El BJT en conmutación como base de la Electrónica Digital
 - 6.3.4. Familias lógicas. Puertas lógicas elementales.
- 6.4. El transistor para amplificación

[Hambley'00] cap. 4 (sólo estudio CC) [Boylestad'03] [Ortiz'01-a] [Mesías'96]

7. Transistores de efecto campo (FET)

- 7.1. El JFET. Propiedades y curvas características
- 7.2. Polarización de los JFET
 - 7.2.1. Polarización en la zona óhmica. Resistencia controlada por tensión
- 7.3. Interruptor analógico con JFET
- 7.4. El MOSFET. Circuitos integrados. Electrónica digital moderna.

[Malvino'00] caps. 13, 14 (algunos puntos).[Díaz'03]

8. Generalidades sobre amplificación

- 8.1. Concepto de amplificación
- 8.2. Circuito equivalente de un amplificador
- 8.3. Fuentes y cargas
 - 8.3.1. Rendimiento y máxima transferencia de potencia

[Hambley'00] caps. 1 (segunda parte), 9 (primera parte)

9. Amplificadores con circuitos integrados analógicos (CIA)

- 9.1. Amplificadores operacionales
 - 9.1.1. Introducción. Ventajas de la entrada diferencial
 - 9.1.2. Ganancia diferencial y ganancia en modo común
 - 9.1.3. Rechazo en modo común. CMRR

- 9.1.4. Respuesta en frecuencia
- 9.1.5. Características reales: el 741
- 9.1.6. Circuito interno simplificado
- 9.1.7. El amplificador operacional ideal
- 9.2. Aplicaciones del AO
 - 9.2.1. Seguidor de tensión. Adaptación de impedancias
 - 9.2.2. Amplificador inversor. Efectos de la realimentación negativa
 - 9.2.3. Amplificador no-inversor
 - 9.2.4. Sumador. Restador
 - 9.2.5. Integrador. Derivador
 - 9.2.6. Convertidor I/V – V/I
 - 9.2.7. Fuente de corriente constante.
- 9.3. Acondicionamiento de señal
 - 9.3.1. Amplificador diferencial para medida
 - 9.3.2. Amplificador de instrumentación
 - 9.3.3. Ejemplo: puente de medida con amplificador.
 - 9.3.4. Adquisición de señales

[Hambley'00] cap. 2 [Malvino'00] caps. 17, 18

10. Otras aplicaciones de los circuitos integrados analógicos

- 10.1. Introducción
- 10.2. Comparadores
 - 10.2.1. Comparador
 - 10.2.2. Comparador con histéresis. Disparador Schmitt
 - 10.2.3. Aplicación: Procesamiento analógico en micro-robot
- 10.3. Circuitos de muestreo y retención. Interfaz con el mundo digital

[Hambley'00] cap. 12

[Giamar'00]

B. PROGRAMA DE PRÁCTICAS (RESUMIDO)

Denominación de la práctica	Duración	Tipo de práctica	Ubicación física
Simulación de circuitos por ordenador	2h	Informática	LAB1
Polímetro, fuente cc y resistencias	2h	Laboratorio	LAB5
Generador, osciloscopio y relés	2h	Laboratorio	LAB5
Circuito RC. Filtro paso-bajo	2h	Laboratorio	LAB5
Diodos: Rectificadores. Fuente de alimentación	2h	Laboratorio	LAB5
El Transistor Bipolar de Unión (BJT)	2h	Laboratorio	LAB5
El Amplificador Operacional	2h	Laboratorio	LAB5

Los laboratorios se encuentran en el Dpto. de Tecnología Electrónica, 1ª planta del Antiguo Hospital de Marina

LAB1 : Laboratorio de Electrónica Digital

LAB5 : Laboratorio de Electrónica Aplicada

C. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Estos libros son los que se utilizarán preferentemente para complementar el temario. Todos están disponibles en la biblioteca UPCT o en reprografía. **Se listan por orden de importancia** según el criterio del profesor.

TEORÍA

- [Hambley'00] Allan R. Hambley, *Electrónica*, 2ª Ed. Prentice Hall, 2000, ISBN 84-205-2999-0.

Es un libro moderno y de fácil lectura. Es un libro orientado a cursos introductorios de electrónica en Ingeniería. Tiene muchos ejemplos de diseño y en cada tema explica paso a paso como simular los circuitos con SPICE. Incluye varios ejemplos como motivación en secciones tituladas "Proceso de diseño de un circuito". Cubre todos los aspectos del temario de la asignatura, al mismo nivel que las explicaciones de clase. Se recomienda especialmente para los temas 1,3, 5 y 6 de los contenidos de la asignatura.

- [Malvino'00] Albert P. Malvino, *Principios de Electrónica*, 6ª Ed. McGraw Hill, 2000, ISBN 84-481-2568-1.

Es un libro clásico muy didáctico y a un nivel muy asequible. Está orientado al alumno que se enfrenta a la Electrónica Analógica por primera vez. Una de las novedades más interesantes de la 6ª edición es la incorporación de simulaciones con Electronics Workbench de muchos de los circuitos que se explican en el libro, además, esas simulaciones se pueden descargar de www.malvino.com (se le proporcionan en el CD de la asignatura). Se recomienda especialmente para los temas 2, 4 y algunas partes del tema 5 de los contenidos de la asignatura. Como **puntos negativos** cabe destacar la falta de profundidad en algunos aspectos (en la asignatura se suple con el otro libro recomendado) y la traducción al español, que contiene varias erratas.

- [Boylestad'03] Robert L. Boylestad y Louis Nashelsky, *Electrónica: Teoría de Circuitos y Dispositivos Electrónicos*, 8ª Ed. Pearson Prentice Hall, 2003, ISBN 970-26-0436-2.

Es un libro clásico que en su octava edición incorpora simulaciones con Electronics Workbench. Las explicaciones son excelentes y muy didácticas, especialmente para resolver los circuitos. Muy recomendable para toda la asignatura, excepto para Amplificadores Operacionales, que son tratados de forma muy ligera.

PROBLEMAS

- [Ortiz'01-a] **Fotocopias en REPROGRAFÍA – (No en la Biblioteca)** Francisco J. Ortiz, *Problemas resueltos de Electrónica Analógica*, 2ª Ed. Servicio de Publicaciones UPCT, 2001.
- [Benlloch'88] José V. Benlloch et al, *Problemas resueltos de Electrónica*, 1ª Ed. Servicio de Publicaciones Universidad Politécnica de Valencia, 1988, ISBN 84-7721-059-4.
- [Mesías'96] Gerardo Mesías, *Teoría y práctica de la Electrónica*, 1ª Ed. Grupo editorial CEAC, 1996, ISBN 84-329-8056-0.
- [Zorzano'99] Antonio Zorzano, *Problemas de Electrónica Analógica*, 1ª Ed. Servicio de Publicaciones Universidad de la Rioja, 1999, ISBN 84-88713-96-7.
- [Otero'93] José Otero / Joaquín Velasco, *Problemas de Electrónica Analógica*, 1ª Ed. Paraninfo. 1993, ISBN 84-283-2050-0. (*Bastante completo, cubre toda la asignatura, la explicación de la resolución de los circuitos es bastante extensa, con bastante fundamento teórico*).

PRÁCTICAS

- [Ortiz'01-b] **En REPROGRAFÍA.** Francisco J. Ortiz et al, *Prácticas de Electrónica*, 2ª Ed. Servicio de Publicaciones UPCT, 2006, ISBN 84-607-226-0

D. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Para los alumnos que deseen profundizar en algunos de los temas del curso, se proponen los libros de este apartado. Según la orientación introductoria que tiene esta asignatura, para profundizar en el conocimiento de Electrónica Analógica deberían consultarse sobre todo [Malik'98] y para Amplificadores Operacionales [Coughlin'00].

- [Boylest'98] Robert L. Boylestad, *Análisis introductorio de circuitos*, 8ª Ed. Pearson Education, 1998, ISBN 970-17-0184-4

Aunque se supone que el alumno llega a la asignatura con conocimientos de **Teoría de Circuitos** se recomienda este libro para recordar o afianzar conceptos. Es un excelente libro, muy completo, claro y didáctico. Tiene **gran cantidad de ejercicios resueltos**.

- [Malik'98] Norbert R. Malik, *Circuitos electrónicos. Análisis, simulación y diseño*, 2ª Ed. Prentice Hall, 1998, ISBN 84-89660-03-4

El nivel de profundidad de este libro es mayor que el exigido en esta asignatura. Se recomienda como una referencia más profunda y detallada de Electrónica.

- [Coughlin'00] Robert F. Coughlin / Frederick F. Driscoll, *Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales*, 5ª Ed. Prentice Hall, 1999, ISBN 970-17-0267-0

Un buen libro dedicado a estudiar los **Amplificadores Operacionales** y sus aplicaciones en profundidad, por si el alumno quisiera ampliar sus conocimientos. Muy completo, con bastantes ejemplos y aplicaciones.

- [Torres'96] M. Torres, *Circuitos integrados lineales: sus aplicaciones*, 7ª Ed. Paraninfo, 1996, ISBN 84-283-1565-5

Trata los amplificadores operacionales de una manera muy sencilla y básica, adecuado para usar como guía de consulta rápida.

- [Giamar'00] F. Giamarchi. *Robots móviles*, 1ª Ed. Paraninfo, 2000, ISBN 84-283-2776-9

Un libro muy didáctico y fácil de comprender sobre el montaje de micro-robots móviles sólo con los conocimientos de Electrónica Analógica. Incluye los PCB para realizar las placas de circuito impreso necesarias.

URLs relacionados con Electrónica:

www.datasheetlocator.com	Localizador de componentes. Incluye enlaces a 800 fabricantes de componentes electrónicos
www.findchips.com	Localizador de componentes y <i>datasheets</i>
www.malvino.com	Web con simulaciones EWB del Malvino, tests, etc (en inglés)
www.arrakis.es/~fon/simbologia/	Simbología electrónica
www.geocities.com/SiliconValley/Bay/3052	Todo Electrónica. Tutoriales, links, etc
http://olmo.pntic.mec.es/~jmarti50/enlaces/	Enlaces de la Rev. de Electricidad, Electrónica y Automática
www.uoguelph.ca/~antoon/circ/circuits.htm	Electronic circuits for the hobbyist. Circuitos electrónicos básicos para montar.
www.x-robotics.com/ www.robotroom.com/index.html www.microbotica.es/	Webs de micro-robótica

E. EVALUACIÓN DEL ALUMNO

E1.- CONDICIONES DE EVALUACIÓN

Habrà un examen escrito de teorìa y problemas en el período dispuesto para ello por la ETSII de la UPCT (Junio – Septiembre - Febrero) de las características que se muestran en la tabla de abajo.

El último día de prácticas se hará un examen práctico sobre los contenidos tratados durante el curso.

EJERCICIO	CARACTERÍSTICAS	DURACIÓN	
TEORÍA	Modalidad:	5 Preguntas cortas y/o pequeños problemas	1.5 horas
	Criterios de valoración:	5 puntos (mínimo 1.2 puntos)	
PROBLEMAS:	Modalidad:	2 Problemas	1.5 horas
	Criterios de valoración:	5 puntos (mínimo 1.2 puntos)	
PRÁCTICAS	Modalidad:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Test sobre las prácticas. 15 min ▪ Montar una de las prácticas hechas durante el curso. 45 min ▪ Responder a las preguntas del profesor. ▪ Defensa de las simulaciones de prácticas con Multisim. ▪ Defensa del libro del libro de prácticas y cálculos teóricos 	
	Criterios de valoración:	10 puntos (2 test + 3 montaje + 3 preguntas + 2 defensa simula/libro) (mínimo 1.5 en montaje y preguntas)	

OBSERVACIONES

1. Se hará media con la nota de prácticas una vez superado el examen de teoría y problemas.
2. No llegar al mínimo en alguna de las partes, implicará la no valoración de las demás.
3. NO SE GUARDAN PARTES (teoría – problemas) para otra convocatoria (la prácticas sí).
4. No está permitido el uso de calculadoras programables en el examen

TAREAS PROPUESTAS

A lo largo del curso se podrán proponer tareas adicionales, resolver cuestiones planteadas en clase, realización de problemas tutorizados, simulaciones, etc., que servirán para evaluar el trabajo continuo del alumno.

Estas tareas podrán sumar hasta 1 punto adicional en la asignatura. Para poder sumar este punto:

Nota examen [Teoría+Problemas] > 4.5 (sobre 10).

Así, por ejemplo, un alumno que haya sacado un 4.5 (suspense), si tiene 0.5 puntos acumulados, aprobará la parte [Teoría + Problemas].

TAREAS PREVIAS A LA REALIZACIÓN DE CADA PRÁCTICA

Puesto que en el examen de prácticas se pedirá defender las simulaciones que se han hecho de prácticas, cálculos teóricos y los datos recogidos durante el curso, **el alumno deberá realizar dichos tareas antes de cada práctica.** De esa forma se aprovecharán y comprenderán mejor las prácticas.

ALUMNOS QUE NO REALIZARÁN EXAMEN DE PRÁCTICAS

Tutores de prácticas. Tendrán una **nota de 9** en las prácticas.

Según criterio del profesor, aquellos alumnos que destaquen por su trabajo continuo y dominio contrastado de la materia. Para ello será imprescindible realizar las tareas previas a la realización de las prácticas. Tendrán una **nota de 8** en las prácticas (para optar al 9 ó 10 pueden hacer el examen).

E2.- NOTA FINAL DE LA ASIGNATURA

Para aprobar la asignatura:

(1) Nota teoría+problemas ≥ 5

(2) Nota prácticas ≥ 5

Importante: No alcanzar la nota mínima en cada una de las partes implicará suspender el total de la convocatoria correspondiente. **Si se aprueba (1) ó (2), se guarda esa nota para las demás convocatorias.**

La nota final de la asignatura será:

NOTA FINAL = $0.8 \times [\text{Nota Teor+Probl}] + 0.2 \times [\text{Nota Práct.}] + 0.1 \times [\text{Nota Tareas Propuestas}]$

Se sumará la nota de las tareas propuestas sólo si $[\text{Nota Teor+Probl}] \geq 4.5$

F. EVALUACIÓN DEL PROFESOR

Las modificaciones que cada año introduzco en la asignatura (como la evaluación continua en prácticas de este curso) vienen sugeridas por mi experiencia de años anteriores y por los comentarios que me hacen los alumnos.

Al final del curso se les pasa una encuesta de evaluación de la labor docente del profesor para recoger dichos comentarios.

Por supuesto, si hay alguna queja o sugerencia que surja durante el curso, sobre mí o sobre el profesor de prácticas, me la podéis hacer llegar por medio del delegado o directamente vosotros mismos.

G. OBSERVACIONES**G1.- ALUMNOS TUTORES DE PRÁCTICAS**

Para cada grupo de prácticas se necesita un alumno tutor que realice antes dicha práctica y después ayude a sus compañeros.

Tendrán una **nota de 9** en las prácticas si cumple con sus tareas.

Debe entregar un currículum resumido destacando las nociones de laboratorio (análisis de circuitos eléctricos y electrónicos, manejo de los instrumentos: polímetro, fuentes, osciloscopio, etc.)

Si hay más candidatos que plazas, se realizará una prueba previa para ver el nivel de conocimientos.

G2.- RECOMENDACIONES AL ALUMNO

- La realización de las tareas previas a la realización de cada práctica es muy recomendable para acabar correctamente cada práctica y así tener opción de demostrar el trabajo continuado y el dominio de las nociones que se presentan en las mismas, así como la teoría de la asignatura.
- No se permitirá el uso de calculadoras programables en los exámenes.
- Es fundamental para aprobar la asignatura el conocimiento básico de teoría de circuitos y la realización constante de los problemas propuestos.

- En la calificación del examen se tendrá en cuenta la claridad de exposición y corrección ortográfica del mismo, pudiéndose **penalizar hasta en 1 punto por faltas de ortografía**. Para dudas gramaticales u ortográficas, consulta: <http://www.elcastellano.org/gramatic.html>.

G3.- INCOMPATIBILIDADES DEL PLAN DE ESTUDIOS

- Ninguna con cursos anteriores. Pero es muy recomendable que tenga un conocimiento muy asentado de Circuitos. Aunque no haya aprobado la asignatura, sin comprender los conceptos básicos de la misma no podrá entender la Electrónica.
- Sin aprobar esta asignatura, el alumno no se podrá matricular de Instrumentación Electrónica (Optativa de 3º)

APUNTES: Nota Importante

Los apuntes de la asignatura serán un conjunto de:

- NOTAS TOMADAS EN CLASE por los alumnos.
- Transparencias utilizadas en clase. Todas están en el libro de apuntes (en Reprografía).
- Fotocopias de las partes de los libros que he utilizado para elaborar el temario (en Reprografía).
- Problemas resueltos y propuestos (en Reprografía).

Con las notas de clase y el libro de apuntes debe ser suficiente para comprender toda la asignatura.

Las fotocopias de libros pueden ser necesarias para completar conceptos que el alumno no ha tenido tiempo de anotar en clase.

La relación de problemas es necesaria para practicar la resolución de problemas diferentes a los resueltos en clase.

SEM FEBRERO


	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SA	DOM
				1	2	3	4
	5	6	7	8	9	10	11
	12	13	14	15	16	17	18
1	19	20	21	22	23	24	25
2	26	27	g1-p0 los 2 grupos el mismo día				
			g3-p0 sólo para nuevos alumnos				

ABRIL

	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SA	DOM
							1
	2	3	4	5	6	7	8
	9	10	11	12	13	14	15
7	16	17	g1-p3	g2-p3	20	21	22
8	23	24	g3-p3	g4-p3	27	28	29
9	30						

JUNIO

	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SA	DOM
13					1	2	3
14	4	5	g3-p6	g4-p6	8	9	10
			Exam. G1G2	Exam. G3G4			
15	11	12			15	16	17
	18	19	20	21	22	23	24
	25	26	27	28	29	30	

 Fiestas y Vacaciones

Grupo 1	Miércoles 16-18 h		grupo 1
Grupo 2	Jueves 16-18 h		grupo 2
Grupo 3	Miércoles 16-18 h		grupo 3
Grupo 4	Jueves 16-18 h		grupo 4

Práctica

- 0 Simulación de circuitos con ordenador
- 1 Polímetro, fuente cc y resistencias
- 2 Osciloscopio, generador y relés
- 3 Circuito RC. Filtro paso-bajo
- 4 Diodos: Rectificadores. Fuente de alimentación
- 5 Transistores bipolares
- 6 Amplificadores operacionales

SEM MARZO

	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SA	DOM
				g2-p0			
2				g4-p0	2	3	4
3	5	6	g1-p1	g2-p1	9	10	11
4	12	13	g3-p1	g4-p1	16	17	18
5	19	20	g1-p2	g2-p2	23	24	25
6	26	27	g3-p2	g4-p2	30	31	

MAYO

	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SA	DOM
9		1	g1-p4	g2-p4	4	5	6
10	7	8	g3-p4	g4-p4	11	12	13
11	14	15	g1-p5	g2-p5	18	19	20
12	21	22	g3-p5	g4-p5	25	26	27
13	28	29	g1-p6	g2-p6			

JULIO

	LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SA	DOM
							1
	2	3	4	5	6	7	8
	9	10	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20	21	22
	23	24	25	26	27	28	29
	30	31					

Exámen de prácticas:
Grupo 1 y Grupo 2 : **13 de junio**
Grupo 3 y Grupo 4: **14 de junio**

Dpto. Tecnología Electrónica – ETSII - UPCT

HORARIO DE TUTORÍAS – Francisco J. Ortiz

Electrónica Analógica:	1º Ing. Téc. Ind. Electricidad	aula PS-9
Electrónica General:	2º Ing. Industrial	aula PS-7
Instrumentación Elect.:	3º Ing. Industrial esp. Sist. Electricos	aula PS-6

HORA/DÍA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
9.00-9.50		Electrónica Analógica (P)	TUTORÍAS De 9:00 a 12:00		
10.00-10.50					
11.10-12.00					
12.10-13.00		Electrónica Analógica (P)	Instrumentación Electrónica (T)		Electrónica General (T)
13.10-14.00				E.Analog. (P)	

16.00-16.50		TUTORÍAS De 16:00 a 19:00			Instrumentación Electrónica (P)
17.00-17.50					
18.10-19.00	Electrónica				
19.10-20.00	Analógica (T)				
20.10-21.00					

Fuera de las horas de tutorías no se resolverán dudas

Tfno despacho: 968 325352

e-mail: francisco.ortiz@upct.es

web: www.dte.upct.es/personal/fjortiz