

## Circuitos y Tecnologías Electrónicas

Código: 102730  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500895 Ingeniería Electrónica de Telecomunicación	OB	3	2

### Contacto

Nombre: Gabriel Abadal Berini

Correo electrónico: gabriel.abadal@uab.cat

### Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

### Equipo docente

Francesc Torres Canals

### Prerequisitos

No hay

### Objetivos y contextualización

Introducir los métodos básicos de diseño de filtros electrónicos analógicos y digitales. Introducir los conceptos fundamentales de tecnología de fabricación de sistemas electrónicos. Conocer las características de hoja de especificaciones de los componentes y los criterios para su elección. Estudiar en detalle los materiales, tipos y técnicas de procesado y montaje en circuitos impresos convencionales y circuitos híbridos. Llevar a cabo en el laboratorio el proceso completo de desarrollo de un filtro: diseño, prototipo, fabricación/montaje y test. Dar una visión general del test de circuitos electrónicos.

### Competencias

- Actitud personal
- Comunicación
- Diseñar componentes y circuitos electrónicos en base a especificaciones.
- Enfocar el diseño de aplicaciones y productos electrónicos de una manera sistémica.
- Hábitos de pensamiento
- Hábitos de trabajo personal

### Resultados de aprendizaje

1. Adaptarse a situaciones imprevistas.
2. Comunicar eficientemente de forma oral y/o escrita conocimientos, resultados y habilidades, tanto en entornos profesionales como ante públicos no expertos.
3. Desarrollar la curiosidad y la creatividad.
4. Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico.

5. Diseñar circuitos de electrónica analógica y digital: filtros.
6. Generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional.
7. Gestionar el tiempo y los recursos disponibles. Trabajar de forma organizada.
8. Mantener una actitud proactiva y dinámica respecto al desarrollo de la propia carrera profesional, el crecimiento personal y la formación continuada. Espíritu de superación.
9. Optimizar las prestaciones finales del diseño de un circuito o sistema a través de la elección adecuada de la tecnología de implementación.
10. Tomar decisiones propias.
11. Trabajar de forma autónoma.
12. Trabajar en entornos complejos o inciertos y con recursos limitados.

## **Contenido**

Temario

### **PARTE I**

#### **UNIDAD 1. Filtros analógicos**

Filtros de 1º i 2º orden. Implementaciones pasivas y activas con amplificadores operacionales. Aproximaciones polinómicas. Filtros de orden superior.

#### **UNIDAD 2. Filtros digitales**

Filtros digitales no recursivos (FIR). Implementaciones y truncamiento. Filtros digitales recursivos (IIR)

### **PARTE II**

#### **UNIDAD 3. Componentes para circuitos electrónicos**

Tipos de componentes: pasivos (R, L, C, transformadores), semiconductores (diodo, tiristor, triac, transistores) y optoelectrónicos (LED, optoacopladores). Estudio de las características de hoja de especificaciones (data sheet). Encapsulados: DIL, SMD. Relación entre las características eléctricas y las características de los materiales y los procesos de fabricación. Consideraciones térmicas.

#### **UNIDAD 4. Tecnología de circuitos impresos**

Líneas y clases de fabricación. Materiales y tipos de substratos. Técnicas de procesado. Técnicas de inserción/colocación y soldadura de componentes. Consideraciones térmicas.

#### **UNIDAD 5. Tecnologías de circuitos híbridos**

Circuitos híbridos de película delgada. Circuitos híbridos de película gruesa. Circuitos integrados híbridos. Módulos multichip (MCM). Consideraciones térmicas.

#### **Prácticas de laboratorio**

Proceso de desarrollo completo de un filtro electrónico:

- 1) Diseño y simulación del filtro. Elección de los componentes.
- 2) Diseño de la placa de circuito impreso (PCB) del filtro.
- 3) Fabricación de la placa de circuito impreso del filtro.
- 4) Montaje de la placa de circuito impreso del filtro.
- 5) Test de la placa de circuito impreso del filtro.

Al final de la asignatura el alumno presentará un informe único que recoja los resultados obtenidos en las sesiones de laboratorio. Este informe tendrá una extensión máxima de 20 páginas. Además, estos resultados serán presentados de forma sintética también en formato póster DINA3.

## Metodología

Metodológicamente, la asignatura se plantea en formato bimodal:

En la primera parte de la asignatura, dedicada a la introducción de los conceptos y técnicas de diseño de filtros analógicos y digitales, el alumno trabajará de forma autónoma con el soporte de materiales publicados en el campus virtual, sesiones presenciales/guía de teoría y sesiones de resolución de problemas.

La segunda parte, dedicada a la tecnología de fabricación, se llevará a cabo en un formato de sesiones magistrales de teoría y resolución de problemas.

En las sesiones de laboratorio se pondrán en práctica los conceptos adquiridos en las dos partes de la asignatura.

Se utilizará una Aula Moodle de la asignatura, accesible a través del CAMPUS VIRTUAL (CV), como herramienta de comunicación de noticias y repositorio de todo el material en formato electrónico necesario para el seguimiento de la asignatura.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Sesiones presenciales	28	1,12	4
Tipo: Supervisadas			
Resolución de problemas	28	1,12	9
Tipo: Autónomas			
Estudio de materiales docentes específicos	70	2,8	5

## Evaluación

### a) Proceso y actividades de evaluación programadas

La asignatura se evalúa a partir de las actividades siguientes:

- EP1: Examen parcial 1. Examen de la parte 1: Filtros. Consta de una sección de teoría y una de problemas. 37.5% de NOTA FINAL.

- EP2: Examen parcial 2. Examen de la parte 2: Tecnología. Consta de una sección de teoría y una de problemas. 37.5% de NOTA FINAL.

- LABINF: Informe de prácticas laboratorio (versión informe 20 páginas). 12.5% de NOTA FINAL.

- LABPOS: Informe de prácticas laboratorio (versión póster). 12.5% de NOTA FINAL.

La realización de TODAS estas actividades habilita la evaluación continuada siempre y cuando la nota media sobre 10 de los 2 exámenes parciales sea igual o superior a 4.5.

Las actividades recuperables son:

EP1 y EP2, tal y como se indica en el apartado c).

Las actividades NO recuperables son:

LABINF y LABPOS.

Para poder evaluar las actividades LABINF y LABPOS es necesario:

1) Asistir a TODAS las sesiones de laboratorio (será necesario presentar justificantes de ausencia si se da el caso).

2) Presentar los 2 informes dentro de plazo.

RESUMEN:

$NOTA\ EXAMEN = NOTA\_EP1 * 0.5 + NOTA\_EP2 * 0.5$

$NOTA\ LAB = NOTA\_LABINF * 0.5 + NOTA\_LABPOS * 0.5$

Si  $NOTA\ EXAMEN > 4.5$  entonces:

$NOTA\ FINAL = NOTA\ EXAMEN * 0.75 + NOTA\ LAB * 0.25$

Si  $NOTA\ EXAMEN < 4.5$  entonces:

$NOTA\ FINAL = NOTA\ EXAMEN$

Todas las NOTAS de la expresión anterior se consideran sobre 10.

b) Programación de actividades de evaluación

El calendario de actividades de evaluación\* se publicará a través del Aula Moodle (CAMPUS VIRTUAL) durante las primeras semanas del semestre. En todo caso está previsto que:

-EP1 tenga lugar a mitad de semestre: última semana dedicada a Parte 1 (justo antes o después de Semana Santa).

-EP2 tenga lugar a final de semestre: última semana dedicada a Parte 2 (justo antes del periodo de exámenes de recuperación).

-Los informes de las actividades de laboratorio, LABINF y LABPOS, se entregarán no más tarde de la fecha del examen de recuperación\*, de la manera que se indique a través del Aula Moodle.

\*Los exámenes de recuperación se harán públicos en la web de la Escuela de Ingeniería (apartado exámenes).

c) Proceso de recuperación

De acuerdo con la normativa UAB, el estudiante sólo se puede presentar a la recuperación siempre que se haya presentado a un conjunto de actividades que representen un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura. En el caso de esta asignatura, esta condición necesaria sólo se satisface si el estudiante se ha presentado a los dos exámenes parciales.

Las únicas actividades de evaluación recuperables son los exámenes parciales EP1 y EP2, a través de un EXAMEN FINAL de RECUPERACIÓN/MEJORA.

Este EXAMEN FINAL de RECUPERACIÓN/MEJORA consta de 2 partes independientes correspondientes a la Parte 1 (Filtros) y Parte 2 (Tecnología), cada una de ellas con sus secciones de teoría y de problemas (idéntico formato al de exámenes parciales), de tal manera que permite recuperar/mejorar la nota de una única parte o de las dos partes de la asignatura. Así, la nota de cada parte, NOTA\_FINAL1 y NOTA\_FINAL2, substituye la nota del parcial correspondiente, NOTA\_EP1 y NOTA\_EP2, siempre que la primera supere la segunda.

Por tanto, el EXAMEN FINAL de RECUPERACIÓN/MEJORA, como su nombre indica, NUNCA da lugar a una nota de examen de la asignatura inferior a la obtenida por parciales.

RESUMEN:

$$\text{NOTA EXAMEN} = \text{MAX}(\text{NOTA\_EP1} ; \text{NOTA\_FINAL1}) * 0.5 + \text{MAX}(\text{NOTA\_EP2} ; \text{NOTA\_FINAL2}) * 0.5$$
$$\text{NOTA LAB} = \text{NOTA\_LABINF} * 0.5 + \text{NOTA\_LABPOS} * 0.5$$

Si  $\text{NOTA EXAMEN} > 4.5$  entonces:

$$\text{NOTA FINAL} = \text{NOTA EXAMEN} * 0.75 + \text{NOTA LAB} * 0.25$$

Si  $\text{NOTA EXAMEN} < 4.5$  entonces:

$$\text{NOTA FINAL} = \text{NOTA EXAMEN}$$

Todas las NOTAS de la expresión anterior se consideran sobre 10.

d) Procedimiento de revisión de las calificaciones

Para cada actividad de evaluación, se indicará (a través de Campus Virtual) lugar, fecha y hora de revisión en la que el estudiante podrá revisar la actividad con el profesor. En este contexto, se podrán hacer reclamaciones sobre la nota de la actividad, que serán evaluadas por el profesorado responsable de la asignatura. Si el estudiante no se presenta a esta revisión, no se revisará posteriormente esta actividad.

e) Calificaciones

Un estudiante se considerará No Evaluable (NA) si se cumple una de las dos condiciones siguientes:

a) No se ha presentado a alguno de los dos exámenes parciales EP1 y EP2.

b) No ha presentado los informes de laboratorio LABINF y LABPOS

Por otro lado, siguiendo la normativa UAB, entre aquellos alumnos que superen la calificación final de 9.0, se podrán otorgar un máximo de Matrículas de Honor (MH) igual al 5% (redondeando por exceso) de los estudiantes matriculados. En el caso que el número de estudiantes matriculados sea inferior a 20, se podrá otorgar 1 MH.

f) Irregularidades por parte del estudiante, copia y plagio

Sin perjuicio de otras medidas disciplinarias que se estimen oportunas, se calificarán con un cero las irregularidades cometidas por el estudiante que puedan conducir a una variación de la calificación de un acto de evaluación. Por tanto, la copia, el plagio, el engaño, dejar copiar, etc. en cualquiera de las actividades de evaluación implicará suspenderla con un cero.

g) Evaluación de los estudiantes repetidores

A partir de la segunda matrícula, el alumno puede optar por convalidar la nota de laboratorio (NOTA\_LAB) de cursos anteriores. En este caso, NO es necesario comunicarlo previamente al profesor responsable de la asignatura.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Examen	75%	6	0,24	2, 4, 5, 7, 8
Prácticas de laboratorio	25%	18	0,72	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

## Bibliografía

### PARTE I. Filtros

R.Schaumann, M.S.Ghausi, K.R.Laker. Design of Analog filters. Prentice Hall, 1990.

Paarmann, L.D. Design and Analysis os Analog Filters: A Signal Processing Perspective. Kluwer Academic Publisher, 2001.

Deliyannis, T., Sun, Y. and Fidler, J.K. Continous-Time Active Filter Design. CRC Press, 1999.

A.S.Sedra, P.O.Brackett. Filter Theory and design: Active and Passive. Matrix Publishers, Inc., 1978.

W.K.Chen, Passive and active filters. Theory and implementations. Willey 1986.

M.G.Ellis, Electronic filters. Analysis and synthesis. Artech House 1994.

Su, K.L. Analog Filters. Chapman & Hall, 1996.

L.B.Jackson, Digital filters and signal processing. Kluwer, 1996.

P.A. Lynn, W.Fuerst. Digital signal processing with computer applications. Willey&Sons, 1994.

### PARTE II. Tecnología

Edwards. Manufacturing Technology in the Electronic Industry. Chapman&Hall (1991).

Rowland y Belangia. Tecnología de Montaje Superficial Aplicada. Paraninfo (1994).

Coombs. Printed Circuits Handbook. 4th edition. McGraw Hill (1995).

Wassink and Verguld. Manufacturing Techniques for Surface Mounted Assemblies. Electrochemical Publications (1995).

Arabian. Computer Integrated Electronics Manufacturing and Testing. Marcel Dekker (1989).

Licari and Enlow. Hybrid Microelectronic Technology Handbook. Noyes Publications (1998).

Pecht. Handbook of Electronic Package Design. Marcel Dekker (1991).

Pecht. Integrated circuit, hybrid, and multichip module package design guidelines. A focus on reliability. John Wiley and Sons (1994).

P. Horowitz and W. Hill. The Art of Electronics. Cambridge University Press (1990).

A. Bandera, J.A. Rodríguez i F.J. Sánchez. Tecnología Electrónica: Materiales y técnicas de fabricación. Universidad de Màlaga / Manuales (2002).

## Software

Para el diseño de las placas de circuito impreso se utiliza:

Eagle