



## 60102 - Procesado analógico de señales

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 1, Semestre: 1 - 0, Créditos: 8.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Belén Teresa Calvo López** becalvo@unizar.es
- **Pedro Antonio Martínez Martínez** pemar2@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Conocimientos previos sobre el modelado de los dispositivos electrónicos y sus aplicaciones básicas

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

- Fecha de inicio de la asignatura: La asignatura se iniciará en la fecha decidida por la Facultad de Ciencias para el inicio del segundo cuatrimestre.
  - Fecha de finalización de la asignatura: La asignatura finalizará en la fecha decidida por la Facultad de Ciencias para la finalización del curso.
  - Fecha de evaluación global: El examen de la asignatura se realizará en las fechas designadas por la Facultad de Ciencias
- 

### Inicio

---

### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** Es capaz de explicar las limitaciones de los sistemas analógicos a partir del comportamiento de los dispositivos electrónicos.
- 2:** Es capaz de utilizar diversas técnicas de diseño para mejorar las características de funcionamiento, minimizando la influencia impuesta por las limitaciones tecnológicas.
- 3:** Es capaz de identificar los componentes analógicos más comunes, tanto en modo de tensión como en corriente, conocer su estructura interna básica y comprender sus macromodelos.

**4:** Es capaz de analizar, caracterizar y sintetizar sistemas analógicos utilizando los diversos componentes activos descritos.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Corresponde a una asignatura en la que se exponen y analizan distintos métodos e implementaciones electrónicas para el tratamiento de la información en tiempo continuo, con especial énfasis en la síntesis de elementos activos y de sistemas susceptibles de total integración. Puede cursarse junto a la asignatura del segundo cuatrimestre "Diseño Microelectrónico", ya que la complementa al abordar las técnicas de fabricación y diseño de ASIC mixtos.

---

## Contexto y competencias

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

#### La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Esta asignatura tiene como objetivo conseguir que los estudiantes sean capaces de reconocer, analizar, sintetizar y diseñar circuitos analógicos de una complejidad media y alta. Para ello se presentan y describen componentes activos versátiles, se elaboran macromodelos que describen sus características y se desarrollan métodos sistemáticos de síntesis.

Una vez finalizada la asignatura se pretende como objetivo general que el alumno conozca y sea capaz de aplicar estas técnicas en problemas reales y que haya adquirido los conocimientos y destrezas para seleccionar los componentes y la estructura adecuada para que el sistema así sintetizado verifique las especificaciones necesarias en cada aplicación concreta. Este preprocesado permite incrementar la precisión y fiabilidad en el tratamiento de la información, y junto con la asignatura "Diseño Microelectrónico", que se imparte en el segundo cuatrimestre, permitiría abordar toda la problemática del diseño de sistemas de señal mixta y su aplicación a la instrumentación científica

#### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Corresponde a una asignatura en la que se exponen y analizan distintos métodos e implementaciones electrónicas para el tratamiento de la información en tiempo continuo, con especial énfasis en la síntesis de elementos activos y de sistemas susceptibles de total integración. Puede cursarse junto a la asignatura del segundo cuatrimestre "Diseño Microelectrónico", ya que la complementa al abordar las técnicas de fabricación y diseño de ASIC mixtos.

#### Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Analizar y comprender los macromodelos de los componentes analógicos de elevadas prestaciones.
- 2:** Realizar la síntesis y diseño de un sistema analógico que verifique un conjunto de especificaciones dadas.
- 3:** Implementarlo utilizando para ello diversos componentes activos.

#### Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Las competencias que forma esta asignatura son relevantes porque el preprocesamiento analógico de señales es una fase previa e imprescindible para su posterior tratamiento digital, y esto último es necesario en infinidad de aplicaciones prácticas. Por ello, un conocimiento más profundo de las técnicas de procesado analógico proporcionará al alumno las herramientas necesarias para resolver y mejorar problemas de medida y control que puedan surgir en muy diversos campos.

Además, esta asignatura permitirá al alumno desarrollar su capacidad para aplicarla teoría a la práctica, incrementar su espíritu crítico y de análisis, así como su iniciativa para tomar decisiones. En suma, el aprendizaje de una materia con una clara utilidad práctica puede ser un complemento idóneo para su desarrollo profesional.

---

## Evaluación

---

### Actividades de evaluación

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

**1:** Se realizará una evaluación de tipo continuo, considerando el interés y participación del estudiante en las clases, así como el desarrollo de los ejercicios prácticos y actividades propuestos, que estarán especialmente relacionados con los tres primeros resultados de aprendizaje. Esta evaluación supondrá el 70% de la calificación final del estudiante en la asignatura.

**2:** Se valorará la capacidad del estudiante para sintetizar y diseñar un sistema electrónico que cumpla una serie de requisitos, debiendo presentar una memoria del mismo. Este trabajo y su informe se calificará entre 0 y 10 puntos y supondrá el 30% de la calificación final del estudiante en la asignatura.

**3:** Ambas actividades de evaluación valorarán todos los resultados de aprendizaje que definen la asignatura. La primera con especial énfasis en los tres primeros, mientras que la segunda está asociada fundamentalmente a los resultados de aprendizaje 2 y 4.

**4:** **Prueba de evaluación global**

Consistirá en una serie de pruebas directamente relacionadas con los resultados de aprendizaje previstos y que se celebrará en las fechas establecidas por la Facultad de Ciencias

Prueba 1. Examen teórico-práctico sobre los temas desarrollados durante el curso (ver contenidos en la sección "Actividades de aprendizaje programadas"). Día del examen: en el día designado por la Facultad de Ciencias. Tiempo disponible: 4 horas. Valoración de cero a diez. La calificación de esta prueba representará el 70% de la calificación final.

Prueba 2. Con un mínimo de quince días de antelación a la realización de la primera prueba, se le habrá propuesto a cada estudiante la síntesis y diseño de un sistema electrónico con unas determinadas características y cuya memoria deberá presentar el mismo día en que se celebre la primera prueba. Valoración de 0 a 10 puntos y la calificación de esta prueba supondrá el 30% de la calificación final.

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura consta de dos partes o acciones formativas diferenciadas. La primera está dirigida a que el alumno adquiera una formación actualizada y coherente del temario, información elaborada de muy diversas fuentes, capacitando al estudiante para que pueda profundizar en cada tema concreto. Esta acción se llevará a cabo por medio de 35 horas de clases teóricas en la que se desarrollará el programa propuesto en el siguiente

punto

La segunda actividad formativa, 15 horas, está dedicada a discutir en grupo, valorar y comparar las estructuras electrónicas que cada alumno propone como solución a cada uno de los ejercicios previamente especificados. Cada configuración es el resultado de un análisis realizado por cada estudiante, aplicando para ello las técnicas y procedimientos desarrollados en las clases teóricas, existiendo una tutorización y seguimiento por parte del profesor.

## Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:**

El programa que se desarrollará en las clases de teoría es el siguiente.

- **Introducción al procesamiento de señales y diseño ASIC mixto.** Limitaciones dinámicas.

-**Síntesis y diseño en tecnología complementaria:** Amplificadores, resistencias activas, generadores de intensidad constante, espejos, referencias de intensidad, fuentes de tensión.

-**Componentes activos y macromodelos:** A. operacionales, A. transconductancia, seguidores, convectoros de intensidad, A. realimentados por intensidad

-**Procesado analógico:** Propiedades de las funciones de red, Características de un filtro y estructuras bicuadráticas, funciones de aproximación.

- **Síntesis de redes activas:** Configuraciones de forma directa, estructuras de segundo orden, procesado en modo de intensidad, aplicación a la síntesis de osciladores sinusoidales.

- **Programación e integración:** redes activas y control digital, división de intensidad, realización de filtros totalmente integrables

## Planificación y calendario

**Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

## Bibliografía

**Bibliografía básica recomendada**

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Alen, P.E.. CMOS Analog circuit desing. Oxford. 2002.
- Ananda, P.. Current-mode VLSI analog filters. Oxford. 2001
- Bruton, L. T.. RC-Active circuits. Prentice Hall. 1980.
- Deliyannis, T.. Continuous -time active filter desing. CRC Press. 1999
- Galup, C.. MOSFET modeling for circuit analysis and design. World Scientific. 2007
- Gray, P.R.. Analysis and design of analog integrated circuits. John Wiley. 2001.
- Huelsma, L.. Active and passive analog filter design. Mc Graw Hill. 1993
- Maloberti, F.. Analog design for CMOS VLSI systems. Kluwer Acad. Press. 2001
- Razavi, B.. Desing of analog CMOS integrated circuits. Mc Graw Hill. 2001
- Sansen, W.. Analog disegn essentials. Springer. 2006
- Schaumann, R.. Design of analog filters. Oxford 2001.
- Sun, Y.. Design of high frecuency integrated analogue filters. IEE. 2002