



Asignatura: Circuitos Analógicos y de Potencia

Código: 18478

Centro: Escuela Politécnica Superior

Titulación: Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación

Nivel: Grado

Tipo: Formación básica

Nº de créditos: 6

## GUÍA DOCENTE DE CIRCUITOS ANALÓGICOS Y DE POTENCIA

La presente guía docente corresponde a la asignatura Circuitos Analógicos y de Potencia (CAP), aprobada para el curso lectivo 2016-2017 en Junta de Centro y publicada en su versión definitiva en la página web de la Escuela Politécnica Superior. La guía docente de CAP aprobada y publicada antes del periodo de matrícula tiene el carácter de contrato con el estudiante.



Asignatura: Circuitos Analógicos y de Potencia  
Código: 18478  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 6

## ASIGNATURA

### CIRCUITOS ANALÓGICOS Y DE POTENCIA (CAP)

#### 1.1. Código

18478 del Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación

#### 1.2. Materia

Circuitos Electrónicos y Microprocesadores

#### 1.3. Tipo

Formación básica

#### 1.4. Nivel

Grado

#### 1.5. Curso

2º

#### 1.6. Semestre

1º

#### 1.7. Número de créditos

6 créditos ECTS

#### 1.8. Requisitos previos

No se establece ningún requisito previo, pero si es fundamental haber asimilado los conocimientos de otras dos asignaturas del curso anterior: Análisis de Circuitos y Tecnología de Dispositivos.

Los conceptos y técnicas de análisis de circuitos introducidos en la primera de ellas, así como el conocimiento de los dispositivos electrónicos básicos estudiados en la segunda de esas asignaturas constituyen una base necesaria para el seguimiento de la presente asignatura.

Aunque la asignatura se desarrolla en español, es muy recomendable el conocimiento del idioma inglés dada la elevada proporción de bibliografía y recursos existentes en este idioma.



Asignatura: Circuitos Analógicos y de Potencia  
Código: 18478  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 6

## 1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales

Existen dos itinerarios, uno con evaluación continua y otro sin ella. Aunque la asistencia a las clases teóricas no es obligatoria en ninguno de los dos itinerarios, sí lo es la asistencia a los controles y pruebas que se realizarán a lo largo del cuatrimestre, para el primero de los itinerarios, así como la asistencia al examen final y al ejercicio práctico de simulación, para cualquiera de los itinerarios elegidos.

En la sección 4 se detalla el modo de calificación según el itinerario escogido.

## 1.10. Datos del equipo docente

Nota: se debe añadir @uam.es a todas las direcciones de correo electrónico.

### Profesores de teoría:

**María Jesús Hernández Muñoz (Coordinador)**  
Departamento de Física Aplicada  
Facultad de Ciencias  
Despacho - Edificio 01 (Ciencias), módulo 12, Planta 6ª, Despacho 602  
Teléfono: +34 91 497 4170  
Correo electrónico: maria.jesus.hernandez  
Página web: <https://moodle.uam.es/>

Horario de atención al alumnado: Con cita previa por correo electrónico.

## 1.11. Objetivos del curso

Esta asignatura constituye una introducción al tratamiento analógico de señales eléctricas, y a la vez presenta los conceptos básicos de conversión de energía y electrónica de potencia.

El primer tema presenta el concepto de amplificación así como las técnicas para analizar el funcionamiento de este tipo de bloque funcional y obtener los parámetros que caracterizan su comportamiento.

A continuación se aborda el estudio del dispositivo amplificador más habitual para trabajar con señales en baja potencia, el amplificador operacional, así como del concepto de realimentación, estudiándose todo un repertorio de circuitos analógicos básicos. Se pretende que el estudiante disponga de las herramientas que le permitan comprender el funcionamiento de circuitos simples, así como escoger y diseñar los circuitos que le permitan transformar la señal ante una aplicación concreta.

Se estudian a continuación los dispositivos y circuitos utilizados para trabajar con señales analógicas en un rango de potencia superior, así como las distintas clases de amplificadores según el tipo de aplicación, con el objeto de saber elegir el tipo de circuito más adecuado para cada necesidad.

En el último bloque de la asignatura, y tras presentarse las distintas formas de obtención de energía eléctrica, se presentan los dispositivos y circuitos básicos para la



conversión de potencia eléctrica, en especial aquellos que utilizan como energía primaria la solar fotovoltaica.

Se pretende también en esta asignatura que el estudiante aprenda, y utilice, herramientas habituales de simulación de circuitos que le permitan estudiar el comportamiento, no sólo de circuitos simples, sino de otros más complejos que serían difíciles de abordar de forma manual.

La competencia específica que el estudiante adquiere al completar los objetivos del curso es la capacidad de utilizar distintas fuentes de energía y en especial la solar fotovoltaica y térmica (código CO11).

## 1.12. Contenidos del programa

### Programa Sintético

- TEMA 1. Amplificación
- TEMA 2. Amplificadores operacionales y realimentación
- TEMA 3. Amplificación con transistores
- TEMA 4. Conversión de energía y electrónica de potencia

### Programa Detallado

- TEMA 1. Amplificación**
  - Circuitos de dos puertas
  - Tipos de amplificadores
  - Función de transferencia y respuesta en frecuencia
  - Diagramas de Bode
- TEMA 2. Amplificadores operacionales y realimentación**
  - Amplificador operacional ideal
  - Circuitos básicos
  - Filtros
  - Realimentación positiva y negativa
  - Osciladores
  - Aplicaciones no lineales
- TEMA 3. Amplificación con transistores**
  - Transistores bipolares y MOSFET
  - Configuraciones y modelos
  - Circuitos de polarización
  - Clases de amplificadores
- TEMA 4. Conversión de energía y electrónica de potencia**
  - Fuentes de energía y conversión energética
  - Dispositivos electrónicos de potencia
  - Rectificadores
  - Reguladores
  - Inversores y convertidores conmutados
  - Energía solar fotovoltaica



Asignatura: Circuitos Analógicos y de Potencia  
Código: 18478  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 6

### 1.13. Referencias de consulta

“Circuitos eléctricos”, J.W. Nilsson y S.A. Riedel. Ed. Prentice Hall, 7ª edición (2006).

“Electrónica”, A.R. Hambley. Ed. Prentice Hall (Pearson Educación), 2ª edición (2001).

“Análisis y diseño de circuitos electrónicos”, vols. 1 y 2, D.A. Neamen. Ed. McGraw-Hill, 1ª edición (1999-2000).

“Circuitos microelectrónicos”, A.S. Sedra y K.C. Smith. Ed. McGraw-Hill, 5ª edición (2006).

“Circuitos Electrónicos: análisis, simulación y diseño”, N.R. Malik. Ed. Prentice Hall (Pearson Educación), 1ª edición (1997).

“Electrónica Analógica. Problemas y cuestiones” J. Espí López, G. Camps y J. Muñoz. Ed. Prentice Hall (Pearson Educación), 1ª edición (2006).

“Microelectrónica: circuitos y dispositivos”, M.N. Horenstein. Ed. Prentice Hall (Pearson Educación), 2ª edición (1997).

“The art of electronics”, P. Horowitz and W. Hill. Ed. Cambridge, 2ª edición (1989).

“Diseño con amplific. operac. y circ. integr. analógicos”, S. Franco. Ed. McGraw-Hill, 3ª edición (2005).

“Amplific. operac. y circ. integr. lineales”, R.F. Coughlin y F.F. Driscoll. Ed. Prentice Hall, 5ª edición (1999).

“Analysis and design of analog integr. circuits”, P.R. Gray, R.G. Meyer et al. Ed. Wiley, 4ª edición (2001).

“Microelectrónica”, J. Millman y A. Grabel. Ed. Hispano Europea, 6ª edición (1993).

“Electrónica de potencia: componentes, topologías y equipos”, Salvador Martínez García. Thomson-Paraninfo (2006)

“Fundamentals of Power Electronics”, R.W. Erickson. Editorial Kluwer Academic Publishers (2001)

“Electrónica de potencia. Circuitos, dispositivos y aplicaciones” M.H. Rashid. Editorial Prentice Hall, 1995



Asignatura: Circuitos Analógicos y de Potencia  
Código: 18478  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 6

## 2. Métodos docentes

La enseñanza y el aprendizaje de esta asignatura, eminentemente práctica, incluye clases teóricas, clases de resolución de problemas, tutorías y seminarios de simulación de circuitos.

En las clases teóricas el profesor expondrá los fundamentos del análisis y diseño de circuitos eléctricos y electrónicos, así como los principios de funcionamiento de los dispositivos y circuitos más habituales. Esta exposición de los principios básicos va acompañada de ejemplos ilustrativos simples que permitan al estudiante ir asimilando, de forma inmediata, el uso de los principios teóricos expuestos.

En las clases de problemas el profesor resolverá parcialmente ejercicios propuestos con antelación, de tal modo que los estudiantes puedan resolver las dificultades encontradas al enfrentarse a ellos.

Las tutorías, individuales, son otra herramienta que permite a los estudiantes aclarar dudas y dificultades, encontradas tanto en el estudio de los principios teóricos como en su aplicación práctica.

Los programas de simulación de circuitos son herramientas sencillas pero de gran utilidad práctica que permiten analizar el funcionamiento y depurar el diseño de circuitos electrónicos. Tras un primer seminario donde se presentarán las capacidades y utilización de estos programas, el aprendizaje de estas herramientas está concebido para que el estudiante lo realice de forma autónoma mediante ejercicios que habrá de ir resolviendo a lo largo del curso.



Asignatura: Circuitos Analógicos y de Potencia  
Código: 18478  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 6

### 3. Tiempo de trabajo del estudiante

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	33 h (22%)	62 h (41%)
	Clases de problemas	18 h (12%)	
	Seminarios simulación	2 h (1%)	
	Actividades de evaluación (parciales y finales)	9 h (6%)	
No presencial	Estudio semanal	44 h (29%)	88 h (59%)
	Realización de actividades prácticas (simulación)	12 h (8%)	
	Preparación del exámenes	32 h (21%)	
<b>Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS</b>		<b>150 h</b>	

### 4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final

Para el itinerario de evaluación continua, esta se basará en las calificaciones obtenidas en: dos pruebas teórico prácticas intermedias (PI1, PI2), ejercicio práctico de simulación (SIM) y examen final (EF). El porcentaje de cada prueba en la calificación final será:

$$15\%*PI1+15\%*PI2+20\%*SIM+50\%*EF$$

Para acogerse a este itinerario se permite, como máximo, la no asistencia a una de las pruebas intermedias (con la consiguiente calificación de cero en ella)

Para el itinerario sin evaluación continua los porcentajes serán:

$$20\%*SIM+80\%*EF$$

Para el itinerario de evaluación continua, en cualquier caso, la calificación final será la mayor de las dos anteriores.

La no participación en el examen final implica recibir la calificación de no evaluado. Por el contrario, la participación en dicho examen implica recibir una calificación numérica.

En la convocatoria extraordinaria habrá un ejercicio de simulación y un examen final, siendo la calificación el resultado de

$$20\%*SIM+80\%*EF$$

Las calificaciones de SIM y EF iguales o superiores a 4'1 de la convocatoria ordinaria se pueden conservar para la convocatoria extraordinaria de ese mismo curso académico.



Asignatura: Circuitos Analógicos y de Potencia  
Código: 18478  
Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación  
Nivel: Grado  
Tipo: Formación básica  
Nº de créditos: 6

No obstante quien desee mejorar su calificación en alguna de las dos pruebas puede presentarse a ella, perdiendo automáticamente la calificación anterior en la misma prueba.

## 5. Cronograma

Este cronograma sólo tiene carácter orientativo.

Contenido	Horas presenciales (Teoría + Problemas)	Horas no presenciales
Tema 1	13(8+5)	12
Seminario de simulación	2	5
Tema 2	13 (8+5)	12
1ª prueba intermedia	2	
Tema 3	13 (9+4)	12
2ª prueba intermedia	2	
Tema 4	12 (8+4)	11
Ejercicio de simulación	2	5
Examen final	3	12