



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 2017-2018 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 todas las pruebas que se mencionan en el apartado 4 para el primero de los itinerarios.

En el mismo apartado 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:

Alejandro F. Braña de Cal (Coordinador)
Departamento de Física Aplicada
Facultad de Ciencias
Despacho - Edificio 01 (Ciencias), módulo 12, Planta 4ª, Despacho 404-I
Teléfono: +34 91 497 4923
Correo electrónico: alejandro.brana
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



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

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 prácticas en el aula se propondrán diversos problemas con anterioridad. Durante la sesión se resolverán dichos ejercicios propuestos, de tal modo que los estudiantes puedan enfrentarse a ellos y también puedan plantear las dudas surgidas durante su resolución.

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 prácticas en aula	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%)	
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS		150 h	

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final

Todas las pruebas de evaluación se puntuarán sobre 10.

El **itinerario de evaluación continua** se basará en las calificaciones obtenidas en tres pruebas teóricas (P1, P2 y P3) y un ejercicio práctico de simulación (SIM). La calificación final se calculará de acuerdo con la ecuación

$$0.3*P1+0.3*P2+0.2*SIM+0.2*P3$$

si en todas las pruebas P1, P2, P3 y SIM se ha obtenido una calificación igual o mayor que 3.0. En caso contrario, la calificación final no podrá ser superior a 4.0.

Las pruebas P1, P2 y SIM se realizarán a lo largo del periodo lectivo, mientras que la prueba P3 coincidirá en fecha con la prueba del examen final de la asignatura correspondiente al itinerario de evaluación no continua.

El estudiante que decida acogerse al itinerario de evaluación continua deberá comunicarlo por correo electrónico desde su dirección de correo institucional, como muy tarde una semana antes del examen final (EF); de no ser así, se considerará que el estudiante ha optado por el itinerario de evaluación no continua.

El **itinerario de evaluación no continua** se basará en el ejercicio de simulación y el examen final, de acuerdo con los porcentajes:

$$0.2*SIM+0.8*EF$$



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

La participación, bien en P3 o en EF, implicará una calificación numérica en la evaluación ordinaria.

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

$$0.2 \cdot \text{SIM} + 0.8 \cdot \text{EF}$$

Las calificaciones de SIM (para ambos itinerarios) y EF iguales o superiores a 4.1 de la convocatoria ordinaria se pueden conservar únicamente para la convocatoria extraordinaria de ese mismo curso académico. No obstante, quien desee mejorar su calificación en alguna de las dos pruebas puede presentarse a ella, previa comunicación al profesor, perdiendo automáticamente la calificación anterior en la misma prueba.

En la convocatoria extraordinaria, la presentación a EF implicará una calificación numérica.

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 (P1)	2	
Tema 3	13 (9+4)	12
2ª prueba intermedia (P2)	2	
Tema 4	12 (8+4)	11
Ejercicio de simulación (SIM)	2	5
Examen final	3	12