



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Electrónica analógica

Asignatura	Electrónica analógica			
Código	V05G300V01624			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Raña García, Herminio José			
Profesorado	Quintáns Graña, Camilo Raña García, Herminio José			
Correo-e	hrana@uvigo.es			
Web	<a href="http://webs.uvigo.es/ario/docencia/eangrado/eangrado.htm">http://webs.uvigo.es/ario/docencia/eangrado/eangrado.htm</a>			
Descripción general	En esta asignatura se estudia el concepto de realimentación y se aplica a los amplificadores. También se estudian diversas aplicaciones de los amplificadores operacionales.			

## Competencias

Código	
C42	(CE42/SE4): Capacidad para aplicar la electrónica como tecnología de soporte en otros campos y actividades, y no sólo en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
C43	(CE43/SE5): Capacidad de diseñar circuitos de electrónica analógica y digital, de conversión analógico-digital y digital-analógica, de radiofrecuencia, de alimentación y conversión de energía eléctrica para aplicaciones de telecomunicación y computación.
C44	(CE44/SE6): Capacidad para comprender y utilizar la teoría de la realimentación y los sistemas electrónicos de control.

## Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Dominar las técnicas de diseño de amplificadores realimentados y osciladores.	C43 C44
Conocer las distintas estructuras internas de los amplificadores operacionales y sus características.	C43 C44
Profundizar en las técnicas de diseño de circuitos con amplificadores operacionales.	C43 C44
Adquirir las habilidades de diseño de fuentes de alimentación.	C42 C43 C44

## Contenidos

Tema	
Amplificadores realimentados I	Concepto de realimentación. Redes de muestreo. Redes de mezcla. Topologías de realimentación. Ley fundamental de la realimentación.

Amplificadores realimentados II	Realimentación negativa y positiva. Parámetros utilizados en el estudio de la realimentación. Ventajas e inconvenientes del uso de la realimentación negativa. Efecto sobre la uniformidad de la ganancia. Efecto sobre la distorsión armónica. Efectos sobre las impedancias de entrada y salida.
Amplificadores realimentados III	Métodos de análisis: matricial y simplificado. Identificación de la topología. Obtención del circuito sin realimentar pero con los efectos de carga de la red de realimentación. Obtención de la ganancia del amplificador realimentado. Obtención de las impedancias de entrada y salida del amplificador realimentado.
Amplificadores realimentados IV	Efecto de la realimentación sobre la respuesta en frecuencia. Ancho de banda e inestabilidad. Estudio con un polo, dos polos y tres polos. Margen de fase y margen de amplitud. Criterio de Nyquist. Lugar de raíces. Métodos de compensación.
Osciladores senoidales	Criterio de Barkhausen. Diseño de un oscilador senoidal. Osciladores RC. Osciladores LC. Osciladores basados en cristal de cuarzo.
Amplificadores operacionales I	Estructura interna del amplificador operacional. Espejos de corriente. Cargas activas. Referencias de tensión. Tecnologías utilizadas en los amplificadores operacionales: bipolares, bifet, cmos.
Amplificadores operacionales II	Análisis del amplificador no inversor empleando realimentación. Seguidor de tensión. Convertidores I-V y V-I. Integrador y derivador. Aplicaciones.
Amplificadores operacionales III	Rectificador de media onda inversor. Rectificador de onda completa inversor. Oscilador de relajación. Generador de onda triangular. Osciladores senoidales basados en amplificador operacional.
Amplificadores de potencia	Etapas de salida en clase A, B y AB. Amplificador completo en clase B. Amplificador completo en clase AB. Introducción a la clase D.
Fuentes de alimentación	Fuente lineal. Protección contra sobrecorriente. Fuente de baja caída de tensión (LDO).
Práctica 1	Efecto de la realimentación en un amplificador de dos etapas.
Práctica 2	Aplicaciones lineales. Convertidor V-I. INtegrador.
Práctica 3	Rectificador de media onda inversor. Rectificador de onda completa inversor. Detector de pico. Detector de envolvente.
Práctica 4	Oscilador de relajación con operacional. Oscilador senoidal con operacional.
Práctica 5	Amplificadores de potencia. Clase B. Clase AB.
Práctica 6	Diseño de una carga activa. Ensayo de una fuente de alimentación.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Trabajo tutelado	7	20	27

Prácticas de laboratorio	12	38	50
Lección magistral	15	27.5	42.5
Resolución de problemas	4	22.5	26.5
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Resolución de problemas	2	0	2
Práctica de laboratorio	1	0	1

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

Metodologías	Descripción
Trabajo tutelado	<p>El profesor guiará a los alumnos en el diseño de un amplificador.</p> <p>Esta actividad es grupal. Los alumnos trabajan en grupos de dos personas.</p> <p>En estas sesiones se trabajarán las competencias CE42, CE43 y CE44.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>Se realizarán simulaciones y ensayos sobre circuitos reales.</p> <p>Esta actividad es grupal. Los alumnos trabajan en grupos de dos personas en cada puesto de laboratorio.</p> <p>En estas sesiones se trabajarán las competencias CE42, CE43 y CE44.</p>
Lección magistral	<p>Consiste en la exposición de los contenidos teóricos de la asignatura, por parte del profesor.</p> <p>Esta actividad es individual.</p> <p>En estas sesiones se trabajarán las competencias CE42, CE43 y CE44.</p>
Resolución de problemas	<p>El profesor resolverá ejercicios relacionados con los contenidos del temario.</p> <p>Esta actividad es individual.</p> <p>En estas sesiones se trabajarán las competencias CE42, CE43 y CE44.</p>

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas	El profesor resolverá las dudas de los alumnos en su despacho en el horario de tutorías establecido y publicado en la página web de la escuela.
Trabajo tutelado	El profesor resolverá las dudas de los alumnos en su despacho en el horario de tutorías establecido y publicado en la página web de la escuela.
Prácticas de laboratorio	El profesor resolverá las dudas de los alumnos en su despacho en el horario de tutorías establecido y publicado en la página web de la escuela.
Lección magistral	El profesor resolverá las dudas de los alumnos en su despacho en el horario de tutorías establecido y publicado en la página web de la escuela.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Trabajo tutelado	<p>Los alumnos deben entregar una memoria que corresponda a la tarea asignada. Una sola memoria por grupo de dos personas que realiza el trabajo.</p> <p>Ambos reciben la misma nota.</p> <p>En estos trabajos se evalúan las competencias CE42, CE43 y CE44.</p>	10	C42 C43 C44
Examen de preguntas objetivas	<p>Test.</p> <p>En este test se evalúan las competencias CE42, CE43 y CE44.</p>	30	C42 C43 C44
Resolución de problemas	<p>Resolución de ejercicios.</p> <p>En esta prueba se evalúan las competencias CE42, CE43 y CE44.</p>	30	C42 C43 C44
Práctica de laboratorio	<p>Prueba práctica única, de tareas reales y/o simuladas. Se realiza en el laboratorio, y está relacionada con las prácticas realizadas. Los alumnos deberán realizar montajes reales o simulados, y contestar a preguntas sobre ellos.</p> <p>En esta prueba se evalúan las competencias CE42, CE43 y CE44.</p>	30	C42 C43 C44

---

## Otros comentarios sobre la Evaluación

---

### EVALUACION CONTINUA:

La asignatura se evalúa de forma continua, mediante dos pruebas parciales que cubren los aspectos teóricos, un examen único de prácticas de laboratorio y un trabajo tutelado.

El primer examen parcial comprende los temas del 1 al 5. El segundo examen parcial comprende los temas del 6 al 10. El conjunto de los exámenes teóricos tiene un peso del 60% del total de la asignatura.

Los dos parciales serán realizados en horario de clases y tendrán una duración aproximada de 90 minutos, de los cuales 30 minutos corresponden a un test, y 60 minutos corresponden a los ejercicios.

Dentro de cada parcial, el test y la resolución de ejercicios tienen el mismo peso.

Para superar un examen parcial, sea el primero o el segundo, se requiere obtener una puntuación de 5 puntos sobre 10.

Los alumnos que suspendan alguno de los exámenes parciales deberán examinarse solamente del parcial suspenso en el examen final, que es el mismo para los alumnos que lo hagan como recuperación de la evaluación continua y para los alumnos que lo hagan como evaluación única.

Las prácticas de laboratorio se evalúan mediante un único examen de prácticas, realizado en el laboratorio, con un peso en la calificación final del 30%.

El peso del trabajo tutelado sobre la nota final en la evaluación continua es de un 10%.

Para participar en la evaluación continua será necesario presentarse al primer parcial. A partir de ese momento se considera al alumno presentado a la convocatoria.

La calificación obtenida en el examen único de prácticas se conserva para la segunda oportunidad, salvo que el alumno renuncie a ello. En este caso el alumno realizará un examen completo en la segunda oportunidad, es decir, con contenidos de teoría y de laboratorio.

Para aprobar la asignatura, una vez aprobados los parciales, es necesario obtener una calificación global (CG) de al menos 5 sobre 10. La calificación global se obtiene mediante la fórmula siguiente si la nota de ambos parciales de teoría es al menos un 5:

$$CG = 0.6*CT + 0.3*CP + 0.1*CTT$$

CT= nota media de los exámenes parciales, si la nota de ambos es al menos un 5. Si no, CT se recorta a 4,5 como máximo.

CP= nota de prácticas.

CTT= nota del trabajo tutelado.

Si el alumno no tiene al menos nota de 5 en ambos parciales de teoría, el valor de CG es el mínimo entre 4,5 y la expresión dada para CG más arriba.

El examen único de prácticas se celebrará en el laboratorio coincidiendo con la última sesión de prácticas.

### EVALUACIÓN ÚNICA:

Los estudiantes que no participan en la evaluación continua serán evaluados por evaluación única, mediante un examen que constará de tres partes: una primera parte de los temas uno al cinco, una segunda parte de los temas seis a diez y una tercera parte de examen práctico en el laboratorio.

Para aprobar la asignatura es necesario obtener una puntuación de al menos 5 puntos sobre 10 en la primera y segunda partes. En este caso, la calificación total se obtiene de la siguiente fórmula:

$$CG = 0.6 * CT + 0.4 * CP$$

CT = nota media de la primera y segunda parte, CP = Nota de Prácticas.

De lo contrario, el alumno será calificado con una puntuación de 4 puntos o el valor de CG si este es inferior a 4.

### NOTA IMPORTANTE: INSCRIPCIÓN OBLIGATORIA.

Los alumnos que no participen en el proceso de evaluación continua y deseen presentarse al examen final, deben obligatoriamente inscribirse para poder asistir, contactando con los profesores de la asignatura, personalmente o mediante

correo electrónico, con al menos dos semanas de antelación al examen. De esta forma se facilita la planificación de los turnos de examen de laboratorio.

SEGUNDA OPORTUNIDAD y CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

En la segunda oportunidad y en la convocatoria extraordinaria, tanto la estructura del examen como las normas son las mismas que en la evaluación única de la primera oportunidad.

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Sergio Franco, **Design with operational amplifiers and analog integrated circuits**, third edition, McGraw-Hill, Hambley, Allan R., **Electrónica**, 2ª ed., Pearson-Prentice Hall, 2001

#### **Bibliografía Complementaria**

Paul Horowitz y Winfield Hill, **The Art of Electronics**, Cambridge Univ. Press,

Horenstein, Mark N., **Microelectrónica**, 2ª ed., Prentice Hall, 1997

Malik, Norbert, **Circuitos electrónicos**, Prentice Hall, 1996

Rashid, Muhammad, **Circuitos microelectrónicos**, Thomson, 2002

Sedra, Adel, **Circuitos microelectrónicos**, 5ª ed., McGraw-Hill, 2006

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Sistemas de adquisición de datos/V05G300V01521

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Tecnología electrónica/V05G300V01401