



## 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	Río Vázquez, Alfredo del			
Profesorado	Río Vázquez, Alfredo del			
Correo-e	ario@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
Trabajos tutelados	7	20	27

Prácticas de laboratorio	12	38	50
Sesión magistral	15	27.5	42.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	4	22.5	26.5
Pruebas de respuesta corta	0.5	0	0.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1
Pruebas de respuesta corta	0.5	0	0.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	1	0	1

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

### Metodologías

Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados	El profesor guiará a los alumnos en el diseño de un amplificador. En estas sesiones se trabajarán las competencias CE42, CE43 y CE44.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán simulaciones y ensayos sobre circuitos reales. En estas sesiones se trabajarán las competencias CE42, CE43 y CE44.
Sesión magistral	Consiste en la exposición de los contenidos teóricos de la asignatura, por parte del profesor. En estas sesiones se trabajarán las competencias CE42, CE43 y CE44.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesor resolverá ejercicios relacionados con los contenidos del temario. En estas sesiones se trabajarán las competencias CE42, CE43 y CE44.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los alumnos pueden interrumpir la sesión para solicitar al profesor las aclaraciones que consideren pertinentes relacionadas con el tema que se esté tratando. Además, los alumnos pueden acudir a tutorías en el despacho del profesor dentro del horario que se asigne.
Trabajos tutelados	Los alumnos pueden interrumpir la sesión para solicitar al profesor las aclaraciones que consideren pertinentes relacionadas con el tema que se esté tratando. Además, los alumnos pueden acudir a tutorías en el despacho del profesor dentro del horario que se asigne.
Prácticas de laboratorio	Los alumnos pueden interrumpir la sesión para solicitar al profesor las aclaraciones que consideren pertinentes relacionadas con el tema que se esté tratando. Además, los alumnos pueden acudir a tutorías en el despacho del profesor dentro del horario que se asigne.
Sesión magistral	Los alumnos pueden interrumpir la sesión para solicitar al profesor las aclaraciones que consideren pertinentes relacionadas con el tema que se esté tratando. Además, los alumnos pueden acudir a tutorías en el despacho del profesor dentro del horario que se asigne.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Trabajos tutelados	Cada alumno debe entregar una memoria que corresponda a la tarea asignada. En estos trabajos se evalúan las competencias CE42, CE43 y CE44.	10	C42 C43 C44
Pruebas de respuesta corta	Test y/o cuestiones del primer examen parcial de teoría, realizado en el aula. En este test se evalúan las competencias CE42, CE43 y CE44.	15	C42 C43 C44
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de ejercicios del primer examen parcial de teoría. En esta prueba se evalúan las competencias CE42, CE43 y CE44.	15	C42 C43 C44
Pruebas de respuesta corta	Test y/o cuestiones del segundo examen parcial de teoría. En este test se evalúan las competencias CE42, CE43 y CE44.	15	C42 C43 C44
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de ejercicios del segundo examen parcial de teoría, realizado en aula de examen. En esta prueba se evalúan las competencias CE42, CE43 y CE44.	15	C42 C43 C44
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	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. En esta prueba se evalúan las competencias CE42, CE43 y CE44.	30	C42 C43 C44

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Nota: La duración de las pruebas parciales está sometida a posibles cambios, debido a las restricciones de tiempo. Las duraciones exactas se comunicarán a lo largo del cuatrimestre.

#### EVALUACION CONTINUA:

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

El primer parcial comprende los temas del 1 al 5. El segundo 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 una prueba de respuesta corta, y 60 minutos corresponden a los ejercicios.

Dentro de cada parcial, la prueba de respuesta corta 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.

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%.

Los trabajos tutelados se evaluarán por medio de la memoria que cada alumno debe entregar al finalizar la asignatura, de forma individual. El peso sobre la nota final 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 convocatoria.

La calificación obtenida en el examen único de prácticas se conserva para el examen de recuperación de Julio, salvo que el alumno renuncie a ello. En este caso el alumno realizará un examen completo en Julio, 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:

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

CT= nota media de los exámenes parciales, CP= nota de prácticas, CTT= nota del trabajo tutelado.

La fecha prevista para el primer parcial se sitúa en la semana número 6. El segundo parcial se celebrará en la última sesión de teoría.

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

#### EXAMEN FINAL:

Los estudiantes que no participan en la evaluación continua serán evaluados por un examen final. El examen 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:

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.

#### EXAMEN DE RECUPERACION:

El examen de recuperación (junio-julio) tiene la misma estructura que el examen final.

---

---

### **Fuentes de información**

Sergio Franco, **Design with operational amplifiers and analog integrated circuits**, third edition,  
Paul Horowitz y Winfield Hill, **The Art of Electronics**,

---

---

### **Recomendaciones**

---

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

Sistemas de adquisición de datos/V05G300V01521

---

---

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

Tecnología electrónica/V05G300V01401

---

---

#### **Otros comentarios**

Se recomienda a los alumnos que realicen con frecuencia búsquedas en la red sobre los temas relacionados con la asignatura, especialmente en los sitios de los fabricantes de dispositivos electrónicos y circuitos integrados. También puede resultar útil acceder a los apuntes que muchos profesores de otras universidades ponen a nuestro servicio amablemente.

---