



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Electrónica analóxica

Materia	Electrónica analóxica			
Código	V05G300V01624			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía 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>			
Descrición xeral	Esta materia estuda o concepto de realimentación, e a súa aplicación ós amplificadores. Estúdanse tamén distintas aplicacións dos amplificadores operacionais.			

## Competencias

Código	
C42	(CE42/SE4): Capacidade para aplicar a electrónica como tecnoloxía de soporte noutros campos e actividades, e non só no ámbito das Tecnoloxías da Información e as Comunicacions.
C43	(CE43/SE5): Capacidade de deseñar circuitos de electrónica analóxica e dixital, de conversión analóxico-dixital e dixital-analóxica, de radiofrecuencia, de alimentación e conversión de enerxía eléctrica para aplicacións de telecomunicación e computación.
C44	(CE44/SE6): Capacidade para comprender e utilizar a teoría da realimentación e os sistemas electrónicos de control.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Dominar as técnicas do deseño de amplificadores con realimentación, e osciladores.	C43 C44
Coñecer as distintas estruturas internas dos amplificadores operacionais e as súas características.	C43 C44
Afondar nas técnicas de deseño de circuitos con amplificadores operacionais.	C43 C44
Adquirir as habilidades de deseño de fontes de alimentación.	C42 C43 C44

## Contidos

Tema	
Amplificadores con realimentación I.	Concepto de realimentación. Redes de toma de mostra. Redes de mestura. Topoloxías de realimentación. Lei fundamental da realimentación.

Amplificadores con realimentación II.	Realimentación negativa e positiva. Parámetros utilizados no estudo da realimentación. Avantaxes e inconvenientes do uso da realimentación negativa. Efecto sobre a uniformidade da ganancia. Efecto sobre a distorsión harmónica. Efectos sobre as impedancias de entrada e de saída.
Amplificadores con realimentación III.	Métodos de análise, matricial e simplificado. Identificación da topoloxía. Obtención do circuito sen realimentación, pero mantendo os efectos da carga da rede de realimentación. Obtención da ganancia do amplificador con realimentación. Obtención das impedancias de entrada e saída do amplificador con realimentación.
Amplificadores de potencia.	Etapas de saída en clase A, B, e AB. Amplificador completo en clase B. Amplificador completo en clase AB. Introducción á clase D.
Osciladores sinusoidais.	Criterio de Barkhausen. Deseño dun oscilador sinusoidal. Oscilador RC. Oscilador LC. Osciladores baseados no cristal de cuarzo.
Amplificadores operacionais I.	Estructura interna do amplificador operacional. Espellos de corrente. Cargas activas. Referencias de tensión. Tecnoloxías utilizadas nos amplificadores operacionais: bipolares, bifet, cmos.
Amplificadores operacionais II.	Análise do amplificador non inversor empregando realimentación. Seguidor de tensión. Convertedores I-V e V-I. Integrador e derivador. Aplicacións.
Amplificadores operacionais III.	Rectificador de media onda inversor. Rectificador de onda completa inversor. Oscilador de relaxación. Xerador de ondas triangulares. Osciladores sinusoidais baseados no amplificador operacional.
Amplificadores de potencia.	Etapas de saída en clase A, B, e AB. Amplificador completo en clase B. Amplificador completo en clase AB. Introducción á clase D.
Fontes de alimentación.	Fonte lineal. Protección contra sobrecorrente. Fonte de baixa caída de tensión (LDO).
Práctica 1.	Efecto da realimentación nun amplificador de dúas etapas.
Práctica 2.	Aplicacións lineais. Convertedor 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 relaxación con operacional. Oscilador sinusoidal con operacional.
Práctica 5.	Amplificadores de potencia. Clase B. Clase AB.
Práctica 6.	Deseño dunha carga activa. Ensaio dunha fonte de alimentación.

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Traballo tutelado	7	20	27
Prácticas de laboratorio	12	38	50
Lección maxistral	15	27.5	42.5
Resolución de problemas	4	22.5	26.5

Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Resolución de problemas	2	0	2
Práctica de laboratorio	1	0	1

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Traballo tutelado	O profesor guiará ós alumnos no deseño dun amplificador.  Esta actividade é grupal. Os alumnos traballan en grupos de dúas persoas.  Nestas sesións trabállanse as competencias CE42, CE43 e CE44.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán simulacións e montaxes de circuítos reais.  Esta actividade é grupal. Os alumnos traballan en grupos de dúas persoas en cada posto de laboratorio.  Nestas sesións trabállanse as competencias CE42, CE43 e CE44.
Lección maxistral	Consiste na exposición dos contidos teóricos da materia, por parte do profesor.  Esta actividade é individual.  Nestas sesións trabállanse as competencias CE42, CE43 e CE44.
Resolución de problemas	O profesor resolverá exercicios relacionados cos contidos do temario.  Esta actividade é individual.  Nestas sesións trabállanse as competencias CE42, CE43 e CE44.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	O profesor resolverá as dúbidas dos alumnos no seu despacho no horario de titorías establecido e publicado na páxina web da escola.
Traballo tutelado	O profesor resolverá as dúbidas dos alumnos no seu despacho no horario de titorías establecido e publicado na páxina web da escola.
Prácticas de laboratorio	O profesor resolverá as dúbidas dos alumnos no seu despacho no horario de titorías establecido e publicado na páxina web da escola.
Lección maxistral	O profesor resolverá as dúbidas dos alumnos no seu despacho no horario de titorías establecido e publicado na páxina web da escola.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Traballo tutelado	Os alumnos teñen que entregar unha memoria que corresponda ó traballo asignado. Unha soa memoria por grupo de dúas persoas que traballa nesta tarefa. Ambas teñen a mesma calificación.  Nestes traballos avalíanse as competencias CE42, CE43 e CE44.	10	C42 C43 C44
Exame de preguntas obxectivas	Test. Neste test avalíanse as competencias CE42, CE43 e CE44.	30	C42 C43 C44
Resolución de problemas	Resolución de exercicios. Nesta proba avalíanse as competencias CE42, CE43 e CE44.	30	C42 C43 C44
Práctica de laboratorio	Proba práctica única, de tarefas reais e/ou simuladas. Realízase no laboratorio. Está relacionada con as prácticas realizadas. Os alumnos deberán realizar montaxes reais ou simulados, e contestar a preguntas sobre eles. Nesta proba avalíanse as competencias CE42, CE43 e CE44.	30	C42 C43 C44

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### EVALUACION CONTINUA:

A materia avalíase de forma continua, mediante dúas probas parciais que tratan os aspectos teóricos, un exame único de prácticas de laboratorio e un traballo tutelado.

O primeiro parcial comprende os temas do un ó cinco. O segundo parcial comprende os temas do seis ó dez. O conxunto dos exames teóricos ten un peso do 60% no total da materia.

Os dous parciais serán realizados no horario de clase, e terán cada un unha duración aproximada de 90 minutos, dos que 30 corresponden a un test, e 60 corresponden ós exercicios.

Dentro de cada parcial, o test e a resolución de exercicios teñen o mesmo peso.

Para superar un exame parcial, sexa o primeiro ou o segundo, requírese obter unha puntuación de 5 puntos sobre 10.

Os alumnos que suspendan algún dos exames parciais deberán examinarse soamente do parcial suspenso no exame final, que é o mesmo para os alumnos que o fagan como recuperación da avaliación continua e para os alumnos que o fagan como avaliación única.

As prácticas do laboratorio avalíanse mediante un único exame de prácticas, realizado no laboratorio, con un peso na cualificación final do 30%.

O peso do traballo tutelado sobre a nota final na avaliación continua é de un 10%.

Para participar na avaliación continua será necesario presentarse ó primeiro parcial. A partires de ese momento o alumno queda presentado a convocatoria.

A cualificación obtida no exame único de prácticas, mantense para o exame de segunda oportunidade, salvo que o alumno renuncie a mantelo. Neste caso o alumno realizará un exame completo para a segunda oportunidade, con contidos de teoría e laboratorio.

Para aprobar a materia, una vez superados os parciais, é necesario obter unha cualificación global (CG) de alomenos 5 sobre 10. A cualificación global obtense mediante a fórmula seguinte se a nota de ambos parciais de teoría é polo menos un 5:

$$CG = 0,6 * CT + 0,3*CP + 0,1*CTT$$

CT = nota media dos parciais, se a nota de ambos é polo menos un 5. Se non é así, entón CT recórtase a 4,5 como máximo.

CP = nota de prácticas, CTT = nota do traballo tutelado.

Se o alumno non ten polo menos nota 5 en ambos parciais de teoría, o valor de CG é o mínimo entre 4,5 e  $0,6*CT+0,3*CP+0,1*CTT$ .

O exame único de prácticas terá lugar no laboratorio, coincidindo coa última sesión de prácticas.

#### EXAMEN FINAL:

Os alumnos que non participen na avaliación continua, serán avaliados por avaliación única, mediante un exame que constará de tres partes: una primeira parte dos temas un ó cinco, unha segunda parte dos temas seis ó dez e una terceira parte de exame de prácticas no laboratorio.

Para aprobar a materia é necesario obter unha cualificación de alomenos 5 sobre 10 na primeira e segunda parte. En este caso, a calificación global obtense da seguinte fórmula:

$$CG = 0,6 * CT + 0,4*CP$$

CT = nota media da primeira e segunda parte, CP = nota de prácticas.

En caso contrario, o alumno será calificado cunha puntuación de 4 puntos ou co valor de CG se este é menor de 4.

#### NOTA IMPORTANTE: INSCRIPCIÓN OBLIGATORIA.

Os alumnos que non participen no proceso de avaliación continua e desexen presentarse ó exame final, deben inscribirse obrigatoriamente para poder asistir, contactando cos profesores da materia, persoalmente ou mediante correo electrónico, con ó menos dúas semanas de antelación ó exame. Deste modo, facilítase a planificación dos grupos de exame no laboratorio.

#### SEGUNDA OPORTUNIDADE E CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

Na segunda oportunidade e na convocatoria extraordinaria, tanto a estrutura do exame como as normas (cálculo de la nota

e inscripción obligatoria) son as mesmas que na avaliación única da primeira oportunidade .

---

### **Bibliografía. Fontes 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

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Sistemas de adquisición de datos/V05G300V01521

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Tecnoloxía electrónica/V05G300V01401