



## Teaching Guide

Identifying Data					2015/16
Subject (*)	Electrónica Analóxica	Code	770G01022		
Study programme	Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Graduate	1st four-month period	Third	Obligatoria	6	
Language	Spanish				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Enxeñaría Industrial				
Coordinador	Perez Serantes, Roberto Jose	E-mail	roberto.perez@udc.es		
Lecturers	Perez Serantes, Roberto Jose	E-mail	roberto.perez@udc.es		
Web	campusvirtual.udc.es/moodle/				
General description	<p>Coñecer os fundamentos tecnolóxicos e modelos propios dos circuitos integrados analóxicos.</p> <p>Analizar e deseñar etapas electrónicas analóxicas lineais e non lineais con amplificadores operacionais e díodos e/ou transistores. Coñecer os bloques e circuitos dos filtros activos e pasivos e analizar/deseñar os seus elementos. Manexar con soltura os equipos e instrumentos propios dun laboratorio de electrónica analóxica. Saber utilizar ferramentas de simulación por computador aplicadas a circuitos electrónicos analóxicos. Deseñar sistemas electrónicos analóxicos.</p>				

## Study programme competences

Code	Study programme competences
A3	Capacidade para realizar medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos e informes.
A4	Capacidade de xestión da información, manexo e aplicación das especificacións técnicas e da lexislación necesarias no exercicio da profesión.
A25	Coñecer os fundamentos e aplicacións da electrónica analóxica.
A29	Capacidade para deseñar sistemas electrónicos analóxicos, dixitais e de potencia.
A30	Coñecer e ser capaz de modelar e simular sistemas.
B1	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade e razoamento crítico.
B2	Capacidade de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.
B3	Capacidade de traballar nun contorno multilingüe e multidisciplinar.
B4	Capacidade de traballar e aprender de forma autónoma e con iniciativa.
B5	Capacidade para empregar as técnicas, habilidades e ferramentas da enxeñaría necesarias para a práctica desta.
B6	Capacidade de usar adecuadamente os recursos de información e aplicar as tecnoloxías da información e as comunicacións na enxeñaría.
B7	Capacidade para traballar de forma colaborativa e de motivar un grupo de traballo.
C2	Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.
C3	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.

## Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences
-------------------	-----------------------------



Coñece os fundamentos tecnolóxicos e modelos propios dos circuitos integrados analóxicos.	A3 A4 A25 A29 A30	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7	C2 C3 C6
Analiza e deseña etapas electrónicas analóxicas lineais e non lineais con amplificadores operacionais e transistores.	A3 A4 A25 A29 A30	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7	C2 C3 C6
Coñece os bloques e circuitos das fontes de alimentación lineais e non lineais e deseña os seus elementos.	A3 A4 A25 A29 A30	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7	C2 C3 C6
Deseña sistemas electrónicos analóxicos.	A3 A4 A25 A29 A30	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7	C2 C3 C6
Manexa con soltura os equipos e instrumentos propios dun laboratorio de electrónica analóxica.	A3 A4 A25 A29 A30	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7	C2 C3 C6
Sabe utilizar ferramentas de simulación por computador aplicadas a circuitos electrónicos analóxicos.	A3 A4 A25 A29 A30	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7	C2 C3 C6

Contents	
Topic	Sub-topic
1. Amplificador Operacional Real.	1.1. O amplificador operacional ideal. 1.2. Desviacións dos amplificadores operacionais en traballo lineal. 1.3. Análise en gran sinal. 1.4. Erros en continua. 1.5. Simulación de circuitos con amplificadores operacionais.



2. Circuitos Lineais e non lineais con amplificadores operacionais.	2.1. Circuitos lineais avanzados. 2.2. Rectificadores de precisión. 2.3. Amplificadores de ganancia conmutada. 2.4. Detectores de pico de precisión. 2.5. Circuitos de mostraxe e retención. 2.6. Circuitos fixadores de precisión 2.7. Circuitos comparadores e Schmitt trigger.
3. Filtros.	3.1. Filtros pasivos. 3.2. Función de transferencia. 3.3. Diagramas asintóticos de Bode. 3.4. Filtros activos de primeira orde e segundo orde. 3.5. Filtros de orde superior. Análisis e deseño. 3.6. Outros tipos de Filtros. 3.7. Software de deseño de filtros
4. Análise de resposta en frecuencia de circuitos electrónicos.	4.1. Deseño de amplificadores con realimentación. 4.2. Resposta en frecuencia e resposta transitoria. 4.3. Efectos da realimentación sobre as posicións dos polos. 4.4. Marxe de ganancia e marxe de fase. 4.5. Compensación por polo dominante. 4.6. Exemplos de amplificadores integrados con realimentación.
5. Osciladores.	5.1. Osciladores senoidais. 5.2. Principios do oscilador. 5.3. O oscilador en ponte de Wien. 5.4. Circuito resoante serie e paralelo. 5.5. Multivibradores astables e monoestables. 5.6. O 555. 5.7. Multivibradores con 555. 5.8. VCO. 4.9. Osciladores LC. 4.10. Osciladores a cristal.
6. Circuitos integrados analóxicos.	6.1. Circuitos integrados analóxicos. O amplificador operacional. Outros tipos de Amplificadores. Encapsulados. 6.2. O AO 741. O LM324. 6.3. O TL081. O TL084. 6.4. O AO de Potencia. 6.5. O LM339. 6.6. IC referencias de tensión.
7. Fontes de Alimentación.	7.1 Fontes de alimentación lineais. 7.2 Fontes de alimentación conmutadas. 7.3 Circuitos intagrados reguladores de tensión lineais. 7.4 LDO. 7.5 Circuitos intagrados reguladores de tensión conmutados. 7.5.1 Redutores de tensión. 7.5.2 Elevadores de tensión. 7.5.3 Redutores-Elevadores de tensión.



8. Amplificadores de Potencia.	8.1. Etapas de saída. 8.2. Consideracións térmicas. 8.3. Dispositivos de potencia. 8.4. Etapas de saída de clase A. 8.5. Amplificadores de clase B. 8.6. Outras Etapas de saída. 8.7. Etapas de saída clase D
--------------------------------	---

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
ICT practicals	A4 A25 A30 B3 B5 B6 B7 C3 C6	0	10	10
Laboratory practice	A3 A29 B1	9	10	19
Objective test	B4	4	25	29
Guest lecture / keynote speech	B2 C2	21	18	39
Multiple-choice questions	A25 B1	1	5	6
Oral presentation	A4 A25 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C2 C3 C6	1	5	6
Problem solving	A3 A25 A29 A30 B1 B5 B6 C3	19	18	37
Personalized attention		4	0	4

(\* )The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
ICT practicals	Durante o curso propoñeranse problemas para que os alumnos os resolvan de foma teórica e práctica mediante simulación. A súa realización é voluntaria e avaliable. Unha solución detallada de cada problema proposto publicarase na FV para a autoevaluación do alumno. Unha das prácticas de laboratorio realízase de forma non presencial realizando un tutorial para a aprendizaxe básica de creación e análise de circuítos electrónicos con Orcad Pspice.
Laboratory practice	Consistirá na montaxe real e simulación de circuítos electrónicos básicos utilizando os aparatos de medida e de alimentación básicos (osciloscopio, funete alimentación, xerador de sinal e polímetro) e o programa de simulación electrónica Orcad Pspice.
Objective test	A proba obxectiva escrita ten o obxectivo de comprobar se o alumno adquiriu as competencias fixadas como obxectivo desta materia. Haberá polo menos un exame parcial.
Guest lecture / keynote speech	Nas sesións maxistras desenvólense os contidos da materia tanto a nivel teórico como práctico.
Multiple-choice questions	Realizaranse probas de resposta múltiple, para a comprobación dos coñecementos adquiridos, de forma periódica, nas horas de clase e/ou ao mesmo tempo que as probas obxectivas.
Oral presentation	Exposición audiovisual dalgún tema ou parte dun mesmo, cunha información previamente recompilada polo alumno utilizando de xeito preferente as TIC. Realizarase en grupos con número de membros axeitado á tarefa.
Problem solving	Durante as sesións maxistras fórmulanse supostos prácticos para a súa resolución. Na devandita resolución foméntase a participación do alumno.

Personalized attention	
Methodologies	Description



Guest lecture / keynote speech Problem solving Oral presentation Multiple-choice questions Laboratory practice ICT practicals Objective test	Asociadas ás leccións Maxistras, presentación oral e as sesións prácticas, cada alumno dispón para a reolución das súas posibles dúbidas e/ou problemas, das correspondente sesións de tutoría personalizada.
--	---

Assessment			
Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Oral presentation	A4 A25 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C2 C3 C6	Exposición audiovisual dun tema ou parte dun mesmo, cunha información previamente recompilada polo alumno utilizando de xeito preferente as TIC. Realizarase en grupos con número de membros axeitado á tarefa.  A nota obtida na Presentación oral, non se garda para o curso seguinte.	7
Multiple-choice questions	A25 B1	Realizaranse dúas probas de resposta múltiple, para a comprobación dos coñecementos adquiridos, unha con cada parcial.	20
Laboratory practice	A3 A29 B1	A súa realización con asistencia e aproveitamento axeitado, terá unha valoración de 6 puntos (se o alumno/a non tivo ningunha falta de asistencia), 5 puntos (se o alumno/a tivo unha falta de asistencia) e en caso de ter 2 ou máis faltas obterá un No Apto, (terá dereito a un exame de prácticas, unha vez que realice o exame final e obteña unha cualificación suficiente nese final).  Na última práctica inclúiranse uns exercicios de prácticas puntuables dende 0 a 2 puntos máximo, a realizar polos alumnos que obtivesen un aprobado nas prácticas.  O aprobado en prácticas é imprescindible para aprobar a materia.  A nota obtida nas Prácticas de Laboratorio gárdase para o curso seguinte.	8
ICT practicals	A4 A25 A30 B3 B5 B6 B7 C3 C6	Durante o curso propoñeranse problemas para que os alumnos os resolvan de forma teórica e práctica mediante simulación.  A nota obtida nas Prácticas a través de TIC, non se garda para o curso seguinte.	15
Objective test	B4	As probas obxectivas escritas teñen o obxectivo de comprobar se o alumno/a adquiriu as competencias fixadas como obxectivo desta materia.  Realizaranse un primeiro parcial durante o curso e un segundo parcial, dentro do exame final. Cada parcial valerá 35 puntos máximo, (terá 25 puntos de proba obxectiva, máis 10 puntos dunha proba de resposta múltiple).  Os que suspendesen o primeiro parcial, terán que recuperalo no exame final.  O exame de Xullo terá a mesma estrutura.  Se algún alumno aproba algún dos dous parciais, durante o curso ou en Xuño, pero non aproba a materia, ese parcial gárdase para Xullo.  Os parciais non se gardan para o curso seguinte.	50



Others			
--------	--	--	--

### Assessment comments

Para aprobar a materia hai que obter unha puntuación mínima de 50 puntos sobre 100. A nota final obterase sumando as puntuacións obtidas en Prácticas a través de TIC, Prácticas de laboratorio, Presentación Oral, Proba de resposta múltiple e Proba obxectiva, sempre e cando se cumpran as seguintes condicións: Que se realizen e aprobado as Prácticas de laboratorio e polo menos unha das seguintes:

- Que se haxa aprobado (puntuación mínima 17,5) o primeiro exame parcial.
- Que se haxa aprobado (puntuación mínima 17,5) o segundo exame parcial.
- 

Se se cumpre que a puntuación obtida en cada un dos parciais é maior ou igual que 14 puntos; que a suma de todas as notas sexa maior ou igual que 50 puntos.

### Sources of information

<b>Basic</b>	Hambley, Allan (2002). Electrónica. Prentice-VestibuloFranco, Sergio. Deseño con amplificadores operacionais e circuítos integrados analóxicos. McGraw HillNorbert R. Malik, Circuítos Electrónicos Análise, Simulación e Deseño, Prentice Hall, 1998. Recursos dispoñibles na Facultade Virtualde a UDC (titoriais, problemas, software, FAQ, tutorias online etc.)
<b>Complementary</b>	Roy W. Godoy, OrCAD PSpice para Windows Volume I: Circuítos DC e AC, Prentice Hall, 2003, Capítulo de libro, Roy W. Godoy, OrCAD PSpice para Windows Volume II: Dispositivos, circuítos e amplificadores operacionais, Prentice Hall, 2003, Capítulo de libro,

### Recommendations

#### Subjects that it is recommended to have taken before

FUNDAMENTOS DA ELECTRICIDADE/730G03012  
Fundamentos de Automática/770G01017  
Fundamentos de Electrónica/770G01018

#### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

#### Subjects that continue the syllabus

#### Other comments

(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.