



## Teaching Guide

Identifying Data					2018/19
Subject (*)	Analog Electronics		Code	770G01022	
Study programme	Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Graduate	1st four-month period	Third	Obligatory	6	
Language	Spanish				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Enxeñaría Industrial				
Coordinador	Jove Pérez, Esteban	E-mail	esteban.jove@udc.es		
Lecturers	Jove Pérez, Esteban Quintián Pardo, Héctor	E-mail	esteban.jove@udc.es hector.quintian@udc.es		
Web					
General description	Coñecer os fundamentos tecnolóxicos e modelos propios dos circuítos integrados analóxicos. Analizar e deseñar etapas electrónicas analóxicas lineais e non lineais con amplificadores operacionais e díodos e/ou transistores. Coñecer os bloques e circuítos 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 circuítos electrónicos analóxicos. Deseñar sistemas electrónicos analóxicos.				

## 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	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	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 e en frecuencia. 1.5. Simulación de circuitos con amplificadores operacionais.



2. Circuitos integrados analógicos.	<p>2.1. Circuitos integrados analógicos.</p> <p>2.2 El amplificador operacional. Outros tipos de Amplificadores. Encapsulados.</p> <p>2.3. Análise de circuitos integrados e os seus datasheets: AO 741, LM324, TL081, TL084, LM339, entre outros.</p>
3. Análise de resposta en frecuencia e temporal de circuitos electrónicos	<p>3.1. Deseño de amplificadores con realimentación.</p> <p>3.2. Resposta en frecuencia e resposta transitoria.</p> <p>3.3. Efectos da realimentación sobre as posicións de los polos.</p> <p>3.4. Marxe de ganancia e marxe de fase.</p> <p>3.5. Compensación por polo dominante.</p> <p>3.6. Exemplos de amplificadores integrados con realimentación.</p>
4. Filtros.	<p>4.1. Filtros activos de primeira orde e segundo orde.</p> <p>4.2. Filtros de orde superior. Análisis e deseño.</p> <p>4.3. Outros tipos de Filtros.</p> <p>4.4. Software de deseño de filtros.</p>
5. Osciladores.	<p>5.1. Osciladores senoidais. O oscilador en ponte de Wien.</p> <p>5.2. Circuito resonante serie e paralelo.</p> <p>5.3. Multivibradores astables e monoestables.</p> <p>5.4. O 555.</p> <p>5.5. Multivibradores con 555.</p> <p>5.6. VCO.</p>
6. Fontes de alimentación.	<p>6.1 Fontes de alimentación lineales.</p> <p>6.2 Fontes de alimentación conmutadas.</p> <p>6.3 Circuitos integrados reguladores de tensión lineais.</p> <p>6.4 LDO.</p> <p>6.5 Circuitos integrados reguladores de tensión conmutados.</p> <p>6.5.1 Reductores de tensión.</p> <p>6.5.2 Elevadores de tensión.</p> <p>6.5.3 Reductores-Elevadores de tensión.</p>
7. Amplificadores de Potencia.	<p>7.1. Etapas de saída.</p> <p>7.2. Consideracións térmicas.</p> <p>7.3. Dispositivos de potencia.</p> <p>7.4. Etapas de salida de clase A.</p> <p>7.5. Amplificadores de clase B.</p> <p>7.6. Outras Etapas de saída.</p> <p>7.7. Etapas de salida clase D</p>
8. Modulación/demodulación.	<p>8.1 Modulación/demodulación dixital e analóxica.</p> <p>8.2 Modulación/demodulación FM.</p> <p>8.3 Modulación/demodulación AM.</p>
Contenidos da memoria de verificación asignados por temas:	<p>Amplificadores de Potencia: Tema 7.</p> <p>Amplificador Operacional Real: Tema 1.</p> <p>Análisis de respuesta en frecuencia de circuitos electrónicos: Temas 3 y 4.</p> <p>Osciladores: Temas 5 y 8.</p> <p>Circuitos integrados analógicos: Tema 2.</p> <p>Fontes de alimentación: Tema 6.</p>

### Planning

Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Laboratory practice	A3 A4 A25 A29 B1 C2 C3	15	15	30



Objective test	A25 B1 B4	4	19	23
Guest lecture / keynote speech	B2 C2	21	21	42
Problem solving	A3 A25 A29 A30 B1 B5 B6 C3	10	10	20
Supervised projects	A4 A25 A30 B2 B3 B4 B5 B6 B7 C2 C3 C6	11	20	31
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
Laboratory practice	Metodoloxía que permite que os estudantes aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos e investigacións.
Objective test	Consiste na realización dunha proba obxectiva de aproximadamente 3 horas de duración, na que se evaluarán os coñecementos adquiridos.
Guest lecture / keynote speech	Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución de algunhas preguntas dirixidas aos estudantes, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe. Non terá por que ser o orde de temas impartido na secuenciación descrita, nin unha división absoluta. Así pois haberá temas que se verán conxuntamente no desenvolvemento dos outros.
Problem solving	Resolución de exercicios e problemas concretos individualmente y/ou en grupo, a partir dos coñecementos que se traballaron, que pode ter máis dunha posible solución.
Supervised projects	Realización do deseño, simulación e implementación físico de a lo menos un circuito electrónico seguindo as especificacións propostas polo profesor.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Supervised projects Laboratory practice Problem solving	O alumno dispón das correspondentes sesións de tutoría personalizadas, para a resolución das dúbidas que xurdan da materia. A realización das prácticas de laboratorio será guiada de forma persoal polo profesor.

Assessment			
Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Laboratory practice	A3 A4 A25 A29 B1 C2 C3	Realización das tarefas establecidas na materia, no marco desta metodoloxía.	30
Objective test	A25 B1 B4	Examen tipo proba obxectiva	70

Assessment comments
<p>Para aprobar a asignatura é indispensable ter realizadas e aprobadas as Prácticas de Laboratorio, obtendo a lo menos un 50% na proba de avaliación das mesmas</p> <p>No marco das "Prácticas de laboratorio" se incluírán aspectos tales como asistencia a clase, traballo personal, traballos propostos, ACTITUD, etc., para axudar á obtención do aprobado.</p> <p>É necesario superar o 50% da puntuación na proba obxectiva para aprobar.</p> <p>Se non se superan os mínimos da proba obxectiva ou da proba de laboratorio e suma total é superior aos 50 puntos, a nota final será de 45.</p> <p>A calificación correspondente a "Prácticas de laboratorio" poderá fluctuar entre el 30% indicado e un 40%, en consecuencia a "Proba obxectiva" pode variar entre un 60% e o 70% indicado.</p>

Sources of information



<b>Basic</b>	- Hambley, Allan (2002). Electrónica. Prentice-Hall - Franco, Sergio (). Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos. McGraw Hill - Norbert R. Malik, (1998). Circuitos Electrónicos Análisis, Simulación y Diseño. Prentice-Hall
<b>Complementary</b>	- Roy W. Godoy, (2003). PSpice para Windows Volumen I: Circuitos DC y AC, . Prentice Hall

## Recommendations

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

Fundamentals of Electricity/770G01013

Automatic Control Systems/770G01017

Fundamentals of Electronic Circuits/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.