



DATOS IDENTIFICATIVOS

Sistemas de adquisición de datos

Materia	Sistemas de adquisición de datos			
Código	V05G301V01314			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Poza González, Francisco			
Profesorado	Poza González, Francisco			
Correo-e	fpoza@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Esta materia estudia os sistemas de adquisición de datos, incluíndo amplificadores de instrumentación, conmutadores analóxicos, filtros activos, circuitos de toma de mostrás e retención, e os convertidores DA e AD.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
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.
C45	(CE45/SE7): Capacidade para deseñar dispositivos de interface, captura de datos e almacenaxe, e terminais para servizos e sistemas de telecomunicación.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecer os amplificadores de instrumentación e dominar a súa utilización.	C43 C45
Coñecer as distintas topoloxías dos filtros activos.	C43 C45
Coñecer os diferentes tipos de conmutadores analóxicos electrónicos, e dominar a súa utilización.	C43 C45
Coñecer os circuitos de mostreo e retención e as súas aplicacións para adquisición de datos.	C43 C45
Comprender o funcionamento dos diferentes convertidores D/A e A/D, e dominar a súa utilización.	C43 C45
Dominar o deseño de sistemas de adquisición de datos, interconectando os elementos anteriores.	C43 C45

Contidos

Tema	
Tema 1. Introducción a os sistemas de adquisición de datos (SAD)	1.1. Introducción 1.2. Elementos dun SAD 1.3. Sistemas de control
Tema 2. Circuitos auxiliares	2.1. Circuitos cambiadores de nivel 2.2. Tensións de referencia 2.3. Conversión tensión-corrente

Tema 3. Interruptores e multiplexores analóxicos	3.1. Interruptores analóxicos 3.2. Multiplexores analóxicos
Tema 4. Amplificación en adquisición de datos	4.1. Amplificadores de instrumentación 4.2. Amplificadores programables 4.3. Amplificadores de illamento
Tema 5. Filtros activos	5.1. Introducción 5.2. Funcións de transferencia orde 1 e 2 5.3. Aproximacións da función de transferencia 5.4. Síntese de filtros activos
Tema 6. Circuitos de mostraxe e retención	6.1. Introducción 6.2. Circuito básico 6.3. Montaxes prácticas 6.4. Parámetros reais 6.5. Circuitos comerciais
Tema 7. Convertedores dixital-analóxico e analóxico-dixital	7.1 Convertedores dixital-analóxico (CDA) 7.1.1. Introducción 7.1.2. Función de transferencia 7.1.3. Parámetros característicos e erros 7.1.4. Clasificación 7.1.5. Arquitecturas de CDA 7.2. Convertedores analóxico-dixital (CAD) 7.2.1. Introducción 7.2.2. Función de transferencia 7.2.3. Parámetros característicos e erros 7.2.4. Clasificación 7.2.5. Arquitecturas de CAD
Práctica 0. Introducción	Introdución de conceptos e ferramentas de laboratorio.
Práctica 1. Circuitos auxiliares	Comprobación experimental e análise do comportamento dos circuitos auxiliares utilizados na etapa de acondicionamento dos sistemas de medida.
Práctica 2. Amplificador de instrumentación	Comprobación experimental e análise do comportamento dun amplificador de instrumentación.
Práctica 3. Amplificador de illamento	Comprobación experimental e análise do comportamento dun amplificador lineal de illamento por axuste óptico construído a partir de compoñentes discretos.
Práctica 4. Filtros activos	Comprobación experimental e análise do comportamento dalgunhas das topoloxías de filtro activo vistas en clase de teoría.
Práctica 5. Conversión dixital-analóxica	Comprobación experimental e análise do comportamento dun convertedor dixital-analóxico (CDA) construído a partir de compoñentes discretos.
Práctica 6. Conversión analóxico-dixital	Comprobación experimental e análise do comportamento dun convertedor analóxico-dixital (CAD), baseado nun circuito convertedor integrado.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	14	37.5	51.5
Resolución de problemas	4	22.5	26.5
Prácticas de laboratorio	14	28	42
Traballo tutelado	7	20	27
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Consiste na exposición dos contidos teóricos da materia, por parte do profesorado. Nestas sesións trabállanse as competencias C43 e C45.
Resolución de problemas	O profesorado resolverá exercicios relacionados cos contidos do temario. Nestas sesións trabállanse as competencias C43 e C45.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse simulacións e montaxes de circuitos reais. Software empregado: LabVIEW e Multisim de National Instruments. Nestas sesións trabállanse as competencias C43 e C45.
Traballo tutelado	O profesorado guiará ó alumnado no deseño dun sistema de adquisición de datos. Nestas sesións trabállanse as competencias C43 e C45.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Nas clases atenderanse as dúbidas do alumnado. Ademais poderán acudir a titorías personalizadas no lugar e horario designado polo profesor da materia, que se pode consultar en https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?ide=11302 .
Resolución de problemas	Nas clases atenderanse as dúbidas do alumnado. Ademais poderán acudir a titorías personalizadas no lugar e horario designado polo profesor da materia, que se pode consultar en https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?ide=11302 .
Traballo tutelado	Nas clases atenderanse as dúbidas do alumnado. Ademais poderán acudir a titorías personalizadas no lugar e horario designado polo profesor da materia, que se pode consultar en https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?ide=11302 .
Prácticas de laboratorio	Nas clases atenderanse as dúbidas do alumnado. Ademais poderán acudir a titorías personalizadas no lugar e horario designado polo profesor da materia, que se pode consultar en https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?ide=11302 .

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas de laboratorio	Avaliaranse as competencias adquiridas polo estudantado sobre os contidos de tódalas prácticas de laboratorio da materia. A nota final de prácticas, NFP, estará comprendida entre 0 e 10 puntos. A avaliación das prácticas constará dunha parte común de avaliación do traballo realizado en grupo, na que a cualificación de cada compoñente será a mesma, e dunha parte de avaliación individual, obtida a partir das tarefas de traballo previo e de cuestións personalizadas en cada unha das sesións.	30	C43 C45
Traballo tutelado	Avaliarase o traballo tendo en conta os resultados obtidos, a presentación e análise dos mesmos e a calidade da memoria final do traballo. A nota final de traballo tutelado, NTT, estará comprendida entre 0 e 10. A avaliación do traballo tutelado constará dunha parte común de avaliación do traballo realizado en grupo, na que a cualificación de cada compoñente será a mesma, e dunha parte de avaliación individual, obtida a partir de cuestións personalizadas.	20	C43 C45
Resolución de problemas e/ou exercicios	Primeira proba parcial de teoría. Avaliaranse os coñecementos adquiridos polo estudantado para resolver problemas e exercicios relacionados cos contidos da materia. A nota estará comprendida entre 0 e 10 puntos.	16.66	C43 C45
Resolución de problemas e/ou exercicios	Segunda proba parcial de teoría. Avaliaranse os coñecementos adquiridos polo estudantado para resolver problemas e exercicios relacionados cos contidos da materia. A nota estará comprendida entre 0 e 10 puntos.	16.66	C43 C45
Resolución de problemas e/ou exercicios	Terceira proba parcial de teoría. Avaliaranse os coñecementos adquiridos polo estudantado para resolver problemas e exercicios relacionados cos contidos da materia. A nota estará comprendida entre 0 e 10 puntos.	16.66	C43 C45

Outros comentarios sobre a Avaliación

1. Avaliación continua en oportunidade ordinaria

Seguindo as directrices propias da titulación e os acordos da comisión académica, ofrecerase ao alumnado que curse esta materia un sistema de avaliación continua.

Considérase que todos os alumnos están en avaliación continua por defecto.

O estudantado que opte por avaliación global deberá notificalo por escrito ao coordinador da materia no prazo dun mes dende o inicio do cuadrimestre.

A materia divídese en tres partes: teoría (50%), práctica (30%) e traballo tutelado (20%). As cualificacións das tarefas avaliáveis non son recuperables e serán válidas só para o curso académico no que se realicen.

No caso de detección de copia en calquera das probas (probas curtas, exames parciais ou exame final), a cualificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

1.a Teoría

Realizaranse 3 probas parciais de teoría debidamente programadas ao longo do curso. As tres probas parciais (PT1, PT2 e PT3) realizaranse no horario de teoría ao finalizar o tema 4, o tema 5 e o tema 7. O primeiro parcial comprende os temas do 1 ao 4, o segundo o tema 5 e o terceiro os temas 6 e 7.

Cada proba parcial terá unha duración aproximada de 60 minutos e constará dunha serie de preguntas de resposta curta e/ou tipo test e de resolución de exercicios que se valorarán de 0 a 10. Para superar a parte de teoría será necesario obter polo menos un 4 sobre 10 en cada unha delas. A nota final de teoría (NFT) será a media das notas de cada parcial:

$$\text{NFT} = (\text{PT1} + \text{PT2} + \text{PT3}) / 3$$

1.b Práctica

Realizaranse 7 sesións de prácticas de laboratorio de 2 horas en grupos de 2 persoas, sempre que sexa posible. A primeira sesión de prácticas é obrigatoria pero non é cualificable. O resto das sesións (prácticas 1 a 6) cualificaranse mediante a avaliación continua. O profesorado terá en conta as tarefas previas realizadas por cada persoa e o traballo no laboratorio, así como o seu comportamento no posto. Cada unha das 6 prácticas avaliarase unicamente o día da práctica.

Cada práctica terá varios apartados e valorarase de 0 a 10, de maneira que a realización de tódolos apartados suporá a consecución da máxima nota de práctica (NP). A nota das prácticas ás que falte será de 0. A nota final de prácticas (NFP) será a media aritmética das notas das 6 prácticas.

$$\text{NFP} = (\text{NP1} + \text{NP2} + \text{NP3} + \text{NP4} + \text{NP5} + \text{NP6}) / 6$$

1.c Traballo tutelado

Na primeira reunión de grupo reducido presentaranse as actividades a realizar e asignaranse os traballos a cada grupo de 2 persoas, sempre que sexa posible.

Para avaliar o traballo teranse en conta os resultados obtidos, a presentación e análise dos mesmos e a calidade da memoria final do traballo. O traballo tutelado valorarase de 0 a 10 puntos (NTT).

1.d Nota final da materia

Na nota final (NF), a nota de teoría (NFT) terá un peso do 50%, a nota de prácticas (NFP) do 30% e a nota do traballo tutelado (NTT) do 20%. Se se supera a parte de teoría ($\text{PT1} \geq 4$, $\text{PT2} \geq 4$, $\text{PT3} \geq 4$ e $\text{NFT} \geq 5$), a parte práctica ($\text{NFP} \geq 5$) e o traballo tutelado ($\text{NTT} \geq 5$) a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte:

$$\text{NF} = 0,5 \cdot \text{NFT} + 0,3 \cdot \text{NFP} + 0,2 \cdot \text{NTT}.$$

No caso de non ter superado a parte de teoría ($\text{PT1} < 4$, $\text{PT2} < 4$, $\text{PT3} < 4$ ou $\text{NFT} < 5$), a parte práctica ($\text{NFP} < 5$) ou o traballo tutelado ($\text{NTT} < 5$), a nota final será o mínimo de 4,9 e a suma ponderada:

$$\text{NF} = \min\{4,9 ; (0,5 \cdot \text{NFT} + 0,3 \cdot \text{NFP} + 0,2 \cdot \text{NTT})\}.$$

Para aprobar a materia será imprescindible obter un mínimo de 5 puntos sobre 10 na nota final ($\text{NF} \geq 5$).

Aos alumnos en avaliación continua que entreguen tódalas probas, se non aproban a materia en avaliación continua, conservaráselles a nota da parte da materia (teoría, practica e traballo tutelado) na que sacasen o mínimo esixido, só ata a oportunidade extraordinaria dese mesmo curso académico.

2. Avaliación global (en oportunidade ordinaria e extraordinaria) e convocatoria de fin de carreira

O alumnado que non opte pola avaliación continua deberá realizar un exame teórico, un exame práctico e un traballo tutelado. Así, nas datas establecidas pola dirección da Escola para a realización do exame final, o estudantado que non opte pola avaliación continua deberá realizar unha proba teórica e unha proba práctica. O traballo tutelado, asignado con antelación, deberá entregarse na mesma data do exame final.

O exame final de teoría constará de tres partes (PT1, PT2 e PT3) que se corresponden co primeiro parcial (temas do 1 ao 4), o segundo parcial (tema 5) e o terceiro parcial (temas 6 e 7). Cada parcial terá una duración aproximada de 60 minutos e constará dunha serie de preguntas de resposta curta e/ou tipo test e de resolución de exercicios que se valorarán de 0 a 10. Para superar a parte de teoría será necesario obter a lo menos un 4 sobre 10 en cada unha de elas. A nota final de teoría (NFT) será a media das notas de cada parcial:

$$\text{NFT} = (\text{PT1} + \text{PT2} + \text{PT3}) / 3$$

O exame práctico consistirá na resolución de exercicios prácticos no laboratorio, similares aos realizados nas prácticas durante o cuadrimestre. A proba práctica valorarase de 0 a 10 e a nota final de prácticas (NFP) será a cualificación obtida. Para poder presentarse ao exame final de prácticas é obrigatorio poñerse en contacto co profesorado da materia a lo menos dúas semanas antes do exame. Desta forma facilítase a planificación das quendas de exame de laboratorio.

Si se supera a parte de teoría ($PT1 \geq 4$, $PT2 \geq 4$, $PT3 \geq 4$ e $NFT \geq 5$), a parte práctica ($NFP \geq 5$) e o traballo tutelado ($NTT \geq 5$) a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte:

$$NF = 0,5 \cdot NFT + 0,3 \cdot NFP + 0,2 \cdot NTT.$$

No caso de non ter superado a parte de teoría ($PT1 < 4$, $PT2 < 4$, $PT3 < 4$ ou $NFT < 5$), a parte práctica ($NFP < 5$) ou o traballo tutelado ($NTT < 5$) a nota final será o mínimo de 4,9 e a suma ponderada:

$$NF = \min\{4,9 ; (0,5 \cdot NFT + 0,3 \cdot NFP + 0,2 \cdot NTT)\}.$$

Para aprobar a materia será imprescindible obter un mínimo de 5 puntos sobre 10 na nota final ($NF \geq 5$).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

Sergio Franco, **Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits**, WCB/McGraw-Hill,

Franco Maloberti, **Data Converters**, ISBN 978-0-387-32485-2,

Bibliografía Complementaria

Analog Devices Library,

<http://www.analog.com/library/analogDialogue/archives/43-09/EDCh%206%20Converter.pdf>, Capítulos 6.1, 6.2, 6.3,

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Instrumentación electrónica e sensores/V05G301V01316

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Electrónica dixital/V05G301V01203

Electrónica analóxica/V05G301V01311

Outros comentarios

Recoméndase ó alumnado que realice con frecuencia buscas na rede sobre os temas relacionados coa materia especialmente os sitios dos fabricantes de dispositivos electrónicos e circuítos integrados. Tamén pode resultar útil o acceso ós apuntes que profesorado de outras universidades poñen ó noso servicio amablemente.