



DATOS IDENTIFICATIVOS

Instrumentación electrónica

Materia	Instrumentación electrónica			
Código	V12G360V01701			
Titulación	Grao en Enxearía en Tecnoloxías Industriais			
Descritores	Creditos ECTS 6	Sinale OB	Curso 4	Cuadrimestre 1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Eguizábal Gándara, Luis Eduardo Marcos Acevedo, Jorge			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web	http://http://cursos.faitic.uvigo.es/moodle1516/course/view.php?id=144			
Descripción xeral	A Instrumentación Electrónica é a parte da electrónica que se ocupa da medición de calquera tipo de magnitud física, da conversión da mesma a magnitudes eléctricas e do seu tratamento para proporcionar a información adecuada a un sistema de control, a un operador humano ou ambos. A instrumentación ten dous grandes temas de trabalho: - O estudo dos sensores e dos seus circuitos de acondicionamento. - O estudo dos equipos de Instrumentación, que se empregan na industria para a medida de calquera tipo de variable física.			

Competencias

Código

B3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacíons.	
C23	CE23 Coñecemento aplicado de instrumentación electrónica.	
D2	CT2 Resolución de problemas.	
D9	CT9 Aplicar coñecementos.	
D17	CT17 Traballo en equipo.	

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecer os principios de funcionamiento de distintos tipos de sensores e as súas aplicacións.	B3 C23
Coñecer a estrutura xeral dos sistemas de control de procesos industriais	C23 D9
Comprender os parámetros de especificación e deseño de circuitos electrónicos de acondicionamento de sinal.	D2 D9
Coñecer as estruturas dos sistemas de adquisición de datos	C23 D2
Coñecer e saber utilizar ferramentas informáticas para a análise, visualización e almacenamento da información fornecida polos sensores.	D17

Contidos

Tema

Tema 1: Introducción á instrumentación electrónica	A instrumentación electrónica no contexto do control de procesos. Sistemas de medida e a súa caracterización.
Tema 2: Circuitos auxiliares	Pontes de medida. Fixadores de tensión. Fontes de corrente. Convertidores V/I e I/V. Linealización.

Tema 3: Amplificación e filtrado de sinais	Amplificadores de instrumentación, amplificadores programables, amplificador de illamento. Tipos de filtros. Técnicas de implementación de filtros activos.
Tema 4: Circuitos de conversión e multiplexado	Circuitos de mostaxe e retención (S&H). Conversión A/D e D/A, tipos e características técnicas. Interruptores analóxicos. Multiplexor/Demultiplexor analóxico.
Tema 5: Sistemas de adquisición de datos	Estruturas básicas. Criterios de elección en función dos parámetros do sistema.
Tema 6: Principios físicos dos sensores	Introdución. Piezoelectricidade. Magnetoestricción. Piezoresistividade. Piroelectricidade. Magnetoresistencia. Termoelectricidade. Termoresistividade. Fotorresistividade. Sensores inductivos. Sensores capacitivos. Sensores ultrasónicos.
Tema 7: Características xerais dos sensores	Características técnicas. Tipos de saídas comerciais. Conexión de sensores a sistemas electrónicos de control.
Tema 8: Sensores de proximidade	Sensores inductivos, capacitivos, ultrasónicos, optoelectrónicos, magnéticos e de seguridade.
Tema 9: Sensores de temperatura e de caudal	Sensores de Temperatura: Termopares, termoresistencias, sensores de infravermellos e sensores integrados. Sensores de caudal: Sensores de presión diferencial, vórtice, aceleración de Coriolis, de turbina, electromagnéticos. Criterios de selección.
Tema 10: Sensores de presión e de nivel	Sensores de presión (Elementos primarios de medida: Tubo Bourdon, diafragma, fol), potenciométricos, piezoelectrónicos, capacitivos, inductivos, de galgas extensiométricas e magnetoestrictivos. Sensores de nivel: Ultrasónicos, resistivos, de flotador, de presión estática, de presión diferencial, de conductividade, capacitivos, inductivos, ópticos, de paleta rotativa e radioactivos. Criterios de selección.
Tema 11: Sensores de desprazamento	Sensores inductivos: LVDT, RVDT, Sincroxenerador e Resolver. Sensores optoelectrónicos: Codificadores absolutos e incrementais. Aplicacións. Criterios de selección.
Tema 12: Sensores de variables eléctricas e magnéticas	Transformador de intensidade. Shunt. Sensores de efecto Hall. Medida de campos magnéticos con Magnetoresistencias. Criterios de selección.
Tema 13: Introdución ao control de procesos baseado no uso de microcontroladores	Introdución ao control de procesos Introdución aos microcontroladores Introdución aos actuadores: hidráulicos, pneumáticos e electrónicos (Electrónica de Potencia)
Tema 14: Equipos de instrumentación electrónica	Clasificación, características técnicas e conexión de equipos de instrumentación. Criterios de selección. Buses de instrumentación.
Tema 15: Sistemas de identificación para a trazabilidade e mellora de procesos	Códigos de barras. RFID. NFC. Aplicacións.
Práctica 1. Circuitos con amplificadores operacionais.	Estudo de montaxes básicas con amplificadores operacionais, montaxes lineais e non lineais.
Práctica 2. Introdución á instrumentación Virtual. LabVIEW.	Familiarización coa contorna e a execución de fluxo de datos de LabVIEW. Panel frontais e diagramas de bloques. Descripción dos principais tipos de datos e estruturas de programación.
Práctica 3: Aplicación do LabVIEW con equipos de instrumentación electrónica comerciais: Cartóns baseado en LabVIEW.	Descripción do TAD NIN 6008 e do datalogger DT80. Exemplo de aplicación de Adquisición de Datos (TAD) e datalogger.
Práctica 4: Sistema de adquisición de datos para a medida de temperatura.	Implementarase un sistema de adquisición de datos completo para o acondicionamento dun sensor de temperatura PT1000.
Traballo fin de curso.	<ul style="list-style-type: none"> - Implementación dun circuito de acondicionamento para a medida dunha variable física e a súa posterior adquisición mediante TAD. - Implementación dun sistema de control dunha variable física, baseado nun microcontrolador. - Implementación dunhas redes de sensores sen fíos.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	30	58
Prácticas de laboratorio	12	6	18
Resolución de problemas	8	13	21
Traballo tutelado	6	30	36
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	10	13
Exame de preguntas obxectivas	1	3	4

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

Metodoloxía docente	
	Descripción
Lección magistral	Desenvolveranse nos horarios fixados pola dirección do centro. Consisten nunha exposición, por parte do profesor, dos contidos da materia. Tamén se procederá a mostrar exemplos e solucións técnicas que ilustren adecuadamente a problemática a tratar. O alumno poderá expor todas as dúbidas e preguntas que considere oportuno, durante a sesión. Propiciarase unha participación máis activa posible do alumno.
Prácticas de laboratorio	Mostrarase ao alumno algunas montaxes prácticas ou simulacións sobre a materia tratada que poñan de manifesto as características técnicas das montaxes realizadas, así como a forma de realizar medidas nos mesmos mediante sensores e a instrumentación do laboratorio.
Resolución de problemas	Actividade complementaria das sesións magistrais na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O estudiante deberá desenvolver as solucións adecuadas dos problemas e/ou exercicios propostos na aula e doutros extraídos da bibliografía. Identificaranse posibles dúbidas que se resolverán na aula ou en *tutorías personalizadas.
Traballo tutelado	Este tempo dedicase á realización de traballos de laboratorio en equipo, relacionados co acondicionamento de sensores, visualización da variable medida e almacenamiento de información.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descripción
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio ou proxectos. Os alumnos terán ocasión de acudir as tutorías personalizadas ou en grupos o despacho do profesor no horario que se estableza para ese efecto ao comezo do curso e que se publicará na páxina da materia
Traballo tutelado	Nas clases de prácticas e nas tutorías resolveránse personalizadamente cada unha das dúbidas que surgan na realización dos traballos.

	Descripción	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas de laboratorio	Os alumnos realizarán os deseños e montaxes previstas no enunciado da práctica e entregarán unha memoria cos resultados da mesma.	10	D9 D17
Traballo tutelado	Unha vez realizado o traballo tutelado, os alumnos deberán de elaborar unha memoria descriptiva. Fixarase un día para a entrega da memoria e a presentación do traballo realizado, ao profesor. Esta nota formará parte da avaliación continua.	20	D9 D17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Nas datas indicadas polo calendario de exames do centro, realizaranse as probas finais que consistirán en preguntas de teoría e problemas de desenvolvemento.	40	D2
Exame de preguntas obxectivas	Nas datas indicadas por centro, realizaranse as probas finais que consistirán en preguntas curtas de test.	30	B3 C23

Outros comentarios sobre a Avaliación

Las pruebas de respuesta longa e tipo test, realizaránse nas datas fijadas por el centro y representarán el 70% de la nota final. El 30% restante corresponderá a la nota obtenida a lo largo del curso, mediante evaluación continua, de las prácticas de laboratorio y dos trabajos tutorizados. En cada una de estas evaluaciones exigirse una nota mínima del 30%

Los alumnos a los que la dirección del centro les reconoce su renuncia a la evaluación continua, deberán de presentarse a la prueba final. Esta representará una 70% de la nota, el 30% restante obtendrá mediante un examen de prácticas y la realización de un trabajo. En este caso el examen de prácticas y el trabajo tienen carácter obligatorio, y las breves pruebas deberán obtener una nota mínima del 50%. En la segunda convocatoria procederá de la misma forma. La nota de práctica sólo se guardará un año académico. Compromiso ético: se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de dispositivos electrónicos no autorizados, etc.) se considerará que el alumno no cumple los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0). Las pruebas de respuesta longa y tipo test, realizaránse en las fechas fijadas por el centro y representarán el 60% de la nota final. El 40% restante corresponderá a la nota obtenida a lo largo del curso, mediante evaluación continua, de las prácticas de laboratorio y dos trabajos tutorizados. En cada una de estas evaluaciones exigirse una nota mínima del 30%. Los alumnos a los que la dirección del centro les reconoce su renuncia a la evaluación continua, deberán de presentarse a la prueba final. Esta representará una 60% de la nota, el 40% restante obtendrá mediante un examen de

prácticas e a realización dun traballo. Neste caso, o exame de prácticas e o traballo terán carácter obligatorio, e nas devanditas probas deberase obter unha nota mínima do 50%.Na segunda convocatoria procederase da mesma forma.A nota de práctica só gardáse un curso académico.Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, por exemplo), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Dependendo do tipo de comportamento non ético detectado, poderíase concluir que o alumno non alcanzou as competencias B2, B3 e CT19. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula do exame, será considerado motivo de non superación da presente materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

ADQUISICIÓN DAS COMPETENCIAS E A SÚA INFLUENCIA NA AVALIACIÓN Nesta materia non hai unha formulación de avaliación por competencias. A continuación especificase como as distintas actividades docentes exercitan ao alumno nas distintas competencias e como a adquisición das mesmas condiciona a cualificación final obtida por o alumno.CG3. Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que lles capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías e dótelle de versatilidade para adaptarse a novas situacions.A adquisición desta competencia está garantida (no ámbito da materia) polos propios contidos da mesma. Sobre estes contidos de carácter tecnolóxico versan as actividades de *autoevaluación, as prácticas e as distintas probas de avaliaciónCT2. Resolución de problemas.Os alumnos exercítanse nesta competencia mediante as actividades propostas: boletins de problemas e resolución teórica das montaxes propostas nos enunciados de prácticas. A adquisición da competencia no ámbito da materia, está xustificada polo feito de que as probas de avaliación (bloque temáticos e proba individual), consisten case na súa totalidade na resolución de problemas.Esta competencia alcánzase e avalíase nos traballos de laboratorio propostos. Estes realízanse en grupos de dous e ao finalizar os mesmos, cada grupo deberá de entregar unha memoria escrita das actividades realizadas. Os alumnos que elaboren os mellores traballos deberán realizar unha presentación oral.CT9. Aplicar coñecementos.Os alumnos exercitan esta competencia, especialmente nas sesións de laboratorio, onde teñen que trasladar ás simulacions e á montaxe e medidas reais o estudiado nas sesións teóricas. As sesións de laboratorio son avaliadas unha a unha, *promediándose a nota final a condición de que haxa unha asistencia e aproveitamento mínimos.CT17 Traballo en equipo.Os alumnos exercitan esta competencia nas sesións de laboratorio, pois ditas sesións realizanse en equipos de dous. A colaboración entre ambos os alumnos é necesaria para levar a cabo con éxito as montaxes, as medidas e toma de datos requiridos en cada experimento. O profesor de prácticas verifica que a preparación previa e desenvolvemento de cada unha das sesións sexa o resultado da colaboración dos dous membros de cada grupo. En caso de detectarse anomalías neste sentido, as cualificacións de cada membro do grupo quedan penalizadas e individualizadas.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

M. A. Pérez García, J. C. Álvarez Antón, J. C. Campo Rodríguez, F. J. Ferrero Martín y G. J. Grillo, **Instrumentación Electrónica**, Thomson, 2003

Franco, Sergio, **Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos**, 3ª edición, Mc Graw-Hill, 2013

Del Río Fdez, J., **LabVIEW: Programación de sistema de instrumentación**, 1ª, Garceta, 2011

Pérez García, M., **Instrumentación Electrónica: 230 problemas resueltos.**, 1ª, Garceta, 2012

Bibliografía Complementaria

Enrique Mandado Pérez, Jorge Marcos Acevedo, Celso Fernández Silva y José I. Armesto Quiroga, **Autómatas programables y sistemas de automatización**, Marcombo, 2009

Faludi, Robert, **Building wireless sensor networks**, O'Reilly, 2011

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Control e automatización industrial/V12G360V01801

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fundamentos de automática/V12G360V01304

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G360V01302

Tecnoloxía electrónica/V12G360V01401

Outros comentarios

Para o correcto seguimento desta materia é imprescindible que o alumno cursase, e preferiblemente aprobado, a materia de Tecnoloxía Electrónica. Gran parte dos circuitos electrónicos a estudiar nesta materia, están baseados no uso de amplificadores operacionales. Compoñente estudiado na materia de Tecnoloxía Electrónica.

Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben matricularse de todas as materias dos cursos inferiores ao curso en que está situada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

Plan de Continxencias

Descripción

==== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

Mantéñense todas excepto as prácticas de laboratorio. As outras metodoloxías levarán a cabo en remoto.

* Metodoloxías docentes que se modifican

No caso en que a docencia sexa exclusivamente non presencial, as prácticas de laboratorio poderíanse realizar de forma virtual. Empregaríase o software *Multisim e *LabView.

De igual forma o traballo tutelado realizarase de forma non presencial para o que se adaptará o traballo a esta situación.

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (*tutorías)

A atención do alumnado realizaríase en remoto por videoconferencia, correo electrónico e teléfono.

* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir

Non hai cambios

* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe

Non hai cambios. Seguirase utilizando a bibliografía incluída no punto 8, ademais da documentación adicional que está en

*FAITIC, aínda que é probable que se inclúa algún artigo adicional.

* Outras modificacións

Non hai más modificacións

==== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

A avaliación seguirá sen cambios, coa diferencia de que os exames serían de forma non presencial.
