



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Instrumentación electrónica

Materia	Instrumentación electrónica			
Código	V12G360V01701			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	1c
Lingua de impartición				
Departamento	Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Marcos Acevedo, Jorge			
Profesorado	Eguizábal Gándara, Luis Eduardo Marcos Acevedo, Jorge Vidal González, Ana			
Correo-e	acevedo@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	<p>A Instrumentación Electrónica é a parte da electrónica, que se ocupa da medición de calquera tipo de magnitude 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 traballo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- O estudo dos sensores e dos seus circuitos de acondicionamento.</li> <li>- O estudo dos equipos de Instrumentación, que se empregan na industria para a medida de calquera tipo de variable física.</li> </ul>			

## 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 situacións.
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 funcionamento de distintos tipos de sensores e as súas aplicacións.	B3	C23
Coñecer a estrutura xeral dun circuito de acondicionamento		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. *Fijadores 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 mostro 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	Estructuras básicas. Criterios de elección en función dos parámetros do sistema.
Tema 6: Principios físicos dos sensores	Introdución. *Piezoelectricidad. *Magnetoestricción. *Piezorresistividade. *Piroelectricidad. *Magnetorresistencia. *Termoelectricidad. *Termorresistividade. *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, *termorresistencias, 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, *piezoeléctricos, *capacitivos, *inductivos, de *galgas *extensiométricas e *magnetoestrictivos. Sensores de nivel: Ultrasóns, *resistivos, de *flotador, de presión estática, de presión diferencial, de condutividade, *capacitivos, *inductivos, ópticos, de paleta rotativa e radioactivos. Criterios de selección.
Tema 11: Sensores de desprazamento	Sensores *inductivos: *LVDT, *RVDT, *Sincrogenerador e Resolver. Sensores *optoelectrónicos: *Codificadores absolutos e *incrementales. 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 *Magnetorresistencias. Criterios de selección.
Tema 13: Introducción 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. Introducción á instrumentación Virtual. *LabVIEW.	*Familiarización coa contorna e a execución de fluxo de datos de *LabVIEW. Panel frontais e *diagramas de bloques. Descrición dos principais tipos de datos e estruturas de programación.
Práctica 3: Aplicación do *LabVIEW con equipos de instrumentación electrónica comerciais: Cartóns de Adquisición de Datos (TAD) e *datalogger.	Descrición do TAD NIN 6008 e do *datalogger *DT80. Exemplo de aplicación baseado en *LabVIEW.
Práctica 4: Sistema de adquisición de datos para a medida de temperatura.	Se *implementará un sistema de adquisición de datos completo para o acondicionamento dun sensor de temperatura PT1000.
Traballo fin de curso.	- *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.

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	28	30	58
Prácticas de laboratorio	12	6	18
Resolución de problemas e/ou exercicios	8	13	21
Traballos tutelados	6	30	36
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	3	10	13
Probas de tipo test	1	3	4

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

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Sesión maxistral	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 o máis activa posible do alumno.
Prácticas de laboratorio	Mostrarase ao alumno algunhas 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 e/ou exercicios	Actividade complementaria das sesións maxistrais na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O estudante 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.
Traballos tutelados	Este tempo dedícase á realización de traballos de laboratorio en equipo, relacionados co acondicionamento de sensores, visualización da variable medida e almacenamento de información.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, prácticas e traballos de laboratorio. Os alumnos terán ocasión de acudir a *tutorías personalizadas ou en grupos, no despacho do profesor e no horario que se estableza para ese efecto. Ao comezo do curso publicarase o horario na plataforma *FAITIC.
Traballos tutelados	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, prácticas e traballos de laboratorio. Os alumnos terán ocasión de acudir a *tutorías personalizadas ou en grupos, no despacho do profesor e no horario que se estableza para ese efecto. Ao comezo do curso publicarase o horario na plataforma *FAITIC.

<b>Avaliación</b>			
	Descrición	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
Traballos tutelados	Unha vez realizado o traballo tutelado, os alumnos deberán de elaborar unha memoria descritiva. 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
Probas de resposta longa, 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
Probas de tipo test	Nas datas indicadas por centro, realizaranse as probas finais que consistirán en preguntas curtas de test.	30	B3 C23

#### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

\*Laspruebas de resposta longa e o tipo test, realizaranse nas datas \*fijadaspor o centro e representará o 70% da nota final. O 30% \*restantecorresponderá á nota obtida ao longo do curso, mediante \*evaluacióncontinua, das prácticas de laboratorio e dos traballos tutelados. En \*cadauna destas avaliacións esixirase unha nota mínima do 30%Os alumnos aos que a dirección do centro lles recoñeza a súa renuncia á avaliación continua, deberán de presentarse á proba final. Esta representará unha 70% da nota, o 30% restante obterano mediante un exame de prácticas e a realización dun traballo. Neste caso o exame de prácticas e o traballo terán \*caracter obrigatorio, e nas devanditas probas deberase obter unha nota mínima do 50%.Na segunda convocatoria procederase da mesma forma. A nota de práctica só gardátese un curso académico. Compromiso ético: espérase que o alumno presente \*uncomportamiento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento \*noético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, \*yotros) considerárase que o alumno non reúne os requisitos necesarios \*parasuperar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso \*académico será de suspenso (0.0).

#### **Bibliografía. Fontes de información**

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

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

Franco, Sergio, **Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos**, 3ª edición,

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

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

Faludi, Robert, **Building wireless sensor networks**,

- Franco, S., Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos, 3ª ed., McGraw-Hill, México D.F., 2004

- del Río Fernández, J., Shariat-Panahi, S., Sarriá Gandul, S., y Lázaro, A.M., LabVIEW: Programación para Sistemas de Instrumentación, 1ª ed., Editorial Garceta, 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 estudar nesta materia, están baseados no uso de \*amplificadores \*operacionais. Compoñente estudado 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.

---