



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Instrumentación electrónica

Materia	Instrumentación electrónica			
Código	V12G340V01801			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Organización Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			

### Departamento

Coordinador/a	Eguizábal Gándara, Luis Eduardo			
Profesorado	Eguizábal Gándara, Luis Eduardo			
Correo-e	eguzaba@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			

Descrición xeral	<p>A Instrumentación Electrónica é parte da tecnoloxía electrónica, principalmente analóxica, 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 para a medida de calquera tipo de variable física.</li> </ul> <p>Esta materia enmárcase dentro da titulación de Enxeñaría en Organización Industrial, é por iso que se describirán os aspectos máis importantes para este tipo titulados. Entre os que cabe destacar:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1º) Sensores</li> <li>2º) Circuitos de acondicionamento de sinal</li> <li>3º) Sistemas de adquisición de datos</li> <li>4º) Sistemas de captura de datos en planta</li> <li>5º) Equipos de instrumentación</li> <li>6º) Introducción aos Microcontroladores</li> <li>7º) A pirámide da automatización. Control da produción e o control de procesos.</li> <li>8º) Introducción á Electrónica de Potencia</li> </ol> <p>Esta materia ten un marcado carácter práctico, achegando aos futuros titulados a capacidade de selección da solución técnica máis adecuada, tanto para a adquisición de variables físicas, como a incorporación dos mesmos en sistemas de xestión empresarial, para facer tarefas de control de procesos e control da produción.</p>			
------------------	---	--	--	--

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código				
B3	CG 3. 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.			
C11	CE11 Coñecementos dos fundamentos da electrónica.			
D2	CT2 Resolución de problemas.			
D9	CT9 Aplicar coñecementos.			
D17	CT17 Traballo en equipo.			

## Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Coñecer os principios de funcionamento de distintos tipos de sensores e as súas aplicacións.	B3			
Coñecer a estrutura xeral dun circuito de acondicionamento	B3	C11	D2	

Comprender os parámetros de especificación e deseño de circuitos electrónicos de acondicionamento de sinal

D9

Coñecer as estruturas do sistema de adquisición de datos	B3	C11
Coñecer e saber utilizar ferramentas informáticas para a análise, visualización e almacenamento da información fornecida polos sensores.		D9 D17
Realizar memorias técnicas relativas aos traballos individuais ou en grupo.		C11

## Contidos

Tema	
Tema 1: Introducción á Instrumentación Electrónica	Descrición dos bloques que forman a estrutura dun sistema de control dun proceso industrial. Necesidade de tratamento dos sinais que interveñen no control dun proceso. Introducción aos sistemas de adquisición de datos. Ruído e distorsión nos sistemas de medida. Introducción á Industria 4.0. IIoT.
Tema 2: Sensores	Definición, clasificación e estudo das características de funcionamento. Criterios de selección.
Tema 3. Sistemas de Adquisición de Datos (SAD). Circuitos auxiliares	Pontes de medida. Referencias de tensión e corrente. *Convertidores V/I e I/V
Tema 3: Circuitos de acondicionamento.	*Amplificación de sinais. Filtrado. *Conversión A/D e D/A. Circuitos de *S *amp;*H. *Multiplexado de sinais analóxicos.
Tema 5: SAD. Circuitos de conversión e multiplexado	Conversión D/A e A/D, tipos e características. Circuitos de mostraxe e retención (S&H). *nterruptores analóxicos. Multiplexores analóxicos.
Tema 4: Sistemas de adquisición de datos	Xeneralidades. Elementos básicos. Configuracións típicas. Sistemas monolíticos de adquisición de datos. Sistema de adquisición inalámbricos.
Tema 5: Sistemas de instrumentación	Clasificación, Sistemas baseados en instrumentos autónomos. Instrumentación modular. Buses de *instrumentación. Sistemas baseados en cartóns de adquisición de datos. Datalogger
Tema 6: 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 8: Introducción á Electrónica de Potencia	Estrutura dun sistema de Electrónico de Potencia. Dispositivos de potencia. Aplicacións. Tipos de *conversión da enerxía eléctrica
Tema 7: Integración de datos de fabricación en sistemas de información	A pirámide da automatización. Sistemas SCADA, MES, ERP. Concepto de control da produción e do control de procesos Captura de datos para o control da produción: partes de traballo, códigos de barras. RFID.
Práctica 1: Introducción á instrumentación Virtual. LabVIEW.	Familiarización coa contorna e a execución de fluxo de datos de LabVIEW. panel frontal, diagramas de bloques. Descrición dos principais tipos de datos e estruturas de programación.
Práctica 2: Introducción ao control de procesos baseado no System On Chip (SOC) ESP32.	Introdución ao control de procesos baseado en uControladores. Estudo do ESP32. Introducción á contorna de desenvolvemento da plataforma M5Stack. Implementación dunha aplicación de control baseado no M5Stack Stick*C
Práctica 3: Sistema de adquisición de datos para a medida de temperatura	Implementarase un sistema de adquisición de datos para o acondicionamento dun sensor de temperatura PT1000.
Traballo tutorizado	- Implementación dun circuito da medida e o control dunha variable física e a súa posterior adquisición mediante distintos hardware de captura.  - Incorporar a información captura nun sistema de xestión de información, para realizar tarefas de control de produción e control de procesos.

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	26	22	48
Resolución de problemas	8	16	24
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Traballo tutelado	6	30	36
Exame de preguntas obxectivas	1	8	9
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	10	13

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

## Metodoloxía docente

Descrición

Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo. O estudante, mediante traballo autónomo, deberá aprender os conceptos introducidos na aula e preparar os temas sobre a bibliografía proposta. Identificaranse posibles dúbidas
Resolución de problemas	Actividade complementaria das sesións maxistras 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.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. O estudante exercerán as habilidades básicas relacionadas co manexo da instrumentación dun laboratorio de instrumentación electrónica, a utilización das ferramentas de programación e a montaxe de circuitos propostos. O estudante adquirirá habilidades de traballo persoal e en grupo para a preparación dos traballos de laboratorio, utilizando a documentación dispoñible e os conceptos teóricos relacionados. Identificaranse posibles dúbidas que se resolverán no laboratorio ou en *tutorías personalizadas.
Traballo tutelado	Na clase de prácticas exporanse unha serie de traballos a realizar en grupo, que se desenvolverán cos equipos de instrumentación dispoñibles no laboratorio. Identificaranse posibles dúbidas que se resolverán no laboratorio ou en titorías personalizadas.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	Nas clases de prácticas e nas tutorías resolveranse personalizadamente cada unha das dúbidas que surgan na realización dos traballos.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorio avaliaranse de forma continua (sesión a sesión). Os criterios de avaliación son: - Asistencia mínima da 80% - Puntualidade - Preparación previa das tarefas. As sesións de prácticas realizaranse en grupos de dous alumnos. Ao finalizar cada unha das sesións de prácticas, os alumnos deberán de presentar unha folla de resultados, esta e o traballo realizado servirán como elementos de avaliación.	10	D2 D9 D17
Traballo tutelado	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. Esta nota formará parte da avaliación continua.	40	D2 D9 D17
Exame de preguntas obxectivas	Ao finalizar o cuadrimestre realizarase unha proba escrita de tipo test, na data indicada polo centro.	30	C11
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.	20	B3 D2 D9 D17

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A proba de resposta longa realizarase na data fixadas polo centro e representará o 20% da nota final. O 80% restante corresponderá á nota obtida ao longo do curso, mediante avaliación continua, das prácticas de laboratorio, dos traballos tutelados e das probas de tipo test. En cada unha destas avaliacións esixirase unha nota mínima do 30%. Os alumnos aos que a dirección do centro recoñezalles a súa renuncia á avaliación continua, deberán de presentarse á proba final. Esta representará unha 60% da nota, o 40% restante obterase mediante un exame de prácticas e a realización dun traballo. Neste caso, o exame de prácticas e o traballo terán carácter obrigatorio, e nas devanditas probas deberase obter unha nota mínima do 50%. Na segunda convocatoria procederase da mesma forma. A nota de práctica só gardácese 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). A 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 polo alumno. CG3. Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas, que lles capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías e dótelles de versatilidade para adaptarse a novas situacións. 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 autoavaliación, as prácticas e as distintas probas de avaliación. CE11. Coñecementos dos fundamentos da electrónica. Tamén a adquisición destas competencias está garantida polos contidos da materia, pois sobre eses contidos fundamentais da electrónica versan as prácticas e as distintas probas de avaliación. Tanto nas clases de teoría e problemas, como nas prácticas de laboratorio, realízanse un conxunto de actividades que teñen como principal obxectivo o cumprimento desta competencia. Así mesmo, as actividades de avaliación da materia teñen como finalidade a medida da capacidade alcanzada polo alumnado nesta competencia. CT2. Resolución de problemas. Os alumnos exercítanse nesta competencia mediante as actividades propostas: boletíns 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. CT9. Aplicar coñecementos. Os alumnos exercitan esta competencia, especialmente nas sesións de laboratorio, onde teñen que trasladar ás simulacións e á montaxe e medidas reais o estudado 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. Os traballos de laboratorio propostos 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. CT17 Traxectoria en equipo. Os alumnos exercitan esta competencia nas sesións de laboratorio, pois ditas sesións realízanse 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**

Pérez García, M.A, **Instrumentación Electrónica**, 2ª ed.,

Franco, S., **Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos**, 3ª ed.,

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

del Río Fernández, J., **LabVIEW: Programación para Sistemas de Instrumentación**, 1ª ed.,

Robert Faludi, **Bulding wireless sensor network**,

Godínez González, L., **RFID: oportunidades y riesgos, su aplicación practica**,

Pallás Areny, R., **Sensores y Acondicionadores de Señal**, 4ª ed.,

### **Bibliografía Complementaria**

Antonio Rodríguez Mata, **Sistemas de Medida y Regulación**, 2ª ed, 2004

Carson Chen, **Active filter design**,

Paul Bildtein, **Filtros Activos**,

S.A. Pactitis, **Active filters. Theory and design.**,

Daniel W. Hart, **Electrónica de Potencia**,

---

## **Recomendacións**

### **Materias que continúan o temario**

Sistemas e tecnoloxías de fabricación/V12G340V01701

Programación avanzada para a enxeñaría/V12G340V01906

Sistemas de información e sistemas integrados de xestión/V12G340V01914

### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Organización da produción/V12G340V01601

### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G340V01203

Matemáticas: Cálculo I/V12G340V01104

Fundamentos de automática/V12G340V01403

Fundamentos de electrotecnia/V12G340V01303

Tecnoloxía electrónica/V12G340V01402

### **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 baseado no uso de amplificadores operacionais. Compoñente estudado na devandita materia.

Para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias de cursos inferiores, ao curso en que está emprazada esta materia.

---