



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Instrumentación electrónica

Asignatura	Instrumentación electrónica			
Código	V12G363V01701			
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Eguizábal Gándara, Luis Eduardo			
Profesorado	Eguizábal Gándara, Luis Eduardo			
Correo-e	eguizaba@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal/">http://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	<p>La Instrumentación Electrónica es la parte de la electrónica que se ocupa de la medición de cualquier tipo de magnitud física, de la conversión de la misma a magnitudes eléctricas y de su tratamiento para proporcionar la información adecuada a un sistema de control, a un operador humano o ambos. La instrumentación tiene dos grandes temas de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El estudio de los sensores y de sus circuitos de acondicionamiento.</li> <li>- El estudio de los equipos de Instrumentación, que se emplean en la industria para la medida de cualquier tipo de variable física.</li> </ul>			

## Competencias

Código

## Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia Resultados de Formación y Aprendizaje

## Contenidos

Tema	
Tema 1: Introducción a la Instrumentación Electrónica	La instrumentación electrónica en el contexto del control de procesos. Sistemas de medida y su caracterización. Introducción a la industria 4.0. IIoT
Tema 2: Sensores	Definición, clasificación y estudio de las características de funcionamiento. Criterios de selección.
Tema 3: Sistemas de Adquisición de Datos (SAD). Circuitos auxiliares	Puentes de medida. Fijadores de tensión. Fuentes de corriente. Convertidores V/I y I/V. Linealización.
Tema 4: SAD. Amplificación y filtrado de señales	Amplificadores de instrumentación, amplificadores programables, amplificador de aislamiento. Tipos de filtros. Técnicas de implementación de filtros activos.
Tema 5: SAD. Circuitos de conversión y multiplexado	Conversión A/D y D/A, tipos y características técnicas. Circuitos de muestro y retención (S&H). Interruptores analógicos. Multiplexor/Demultiplexor analógico.
Tema 6: Implementación de sistemas de adquisición de datos	Estructuras básicas. Criterios de elección en función de los parámetros del sistema.
Tema 7: Introducción al control de procesos basado en el uso de microcontroladores	Introducción al control de procesos Introducción a los microcontroladores Introducción a los actuadores: hidráulicos, neumáticos y electrónicos (Electrónica de Potencia)
Tema 8: Equipos de instrumentación electrónica	Clasificación, características técnicas y conexión de equipos de instrumentación. Criterios de selección. Buses de instrumentación.

Tema 9. Introducción a la Electrónica de Potencia	Estructura de un sistema de Electrónica Potencia. Dispositivos de potencia. Tipos de convertidores de energía eléctrica. Métodos de cálculo de potencias.
Tema 10: Sistemas de identificación para la trazabilidad y mejora de procesos	Códigos de barras. RFID. NFC. Aplicaciones.
Práctica 1. Circuitos con amplificadores operacionales.	Estudio de montajes básicos con amplificadores operacionales, montajes lineales y no lineales.
Práctica 2. Introducción a la instrumentación Virtual. LabVIEW.	Familiarización con el entorno y la ejecución de flujo de datos de LabVIEW. Panel frontales y diagramas de bloques. Descripción de los principales tipos de datos y estructuras de programación. Tarjeta de adquisición de datos NI6008.
Práctica 3: Conversión tensión-corriente y corriente-tensión	Implementación de circuitos de conversión con carga flotantes basados en amplificadores operacionales.
Práctica 4: Sistema de adquisición de datos para la medida de temperatura.	Se implementará un sistema de adquisición de datos completo para el acondicionamiento de un sensor de temperatura PT1000.
Trabajo fin de curso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementación de un circuito de acondicionamiento para la medida de una variable física y su posterior adquisición mediante TAD.</li> <li>- Implementación de un sistema de control de una variable física, basado en un microcontrolador.</li> <li>- Implementación de sistemas de almacenamiento de la información. Bases de datos relacionales. ERP...</li> </ul>

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	28	30	58
Prácticas de laboratorio	12	6	18
Resolución de problemas	8	13	21
Trabajo tutelado	6	30	36
Examen de preguntas de desarrollo	3	10	13
Examen de preguntas objetivas	1	3	4

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Se desarrollarán en los horarios fijados por la dirección del centro. Consisten en una exposición, por parte del profesor, de los contenidos de la materia. También se procederá a mostrar ejemplos y soluciones técnicas que ilustren adecuadamente la problemática a tratar. El alumno podrá exponer todas las dudas y preguntas que considere oportuno, durante la sesión. Se propiciará una participación lo más activa posible del alumno.
Prácticas de laboratorio	Se mostrará al alumno algunos montajes prácticos o simulaciones sobre la materia tratada que pongan de manifiesto las características técnicas de los montajes realizados, así como la forma de realizar medidas en los mismos mediante sensores y la instrumentación del laboratorio.
Resolución de problemas	Actividad complementaria de las sesiones magistrales en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El estudiante deberá desarrollar las soluciones adecuadas de los problemas y/o ejercicios propuestos en el aula y de otros extraídos de la bibliografía. Se identificarán posibles dudas que se resolverán en el aula o en tutorías personalizadas.
Trabajo tutelado	Este tiempo se dedica a la realización de trabajos de laboratorio en equipo, relacionados con el acondicionamiento de sensores, visualización de la variable medida y almacenamiento de información.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos, sobre el estudio de conceptos teóricos, prácticas de laboratorio o proyectos. Los alumnos tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos en el despacho del profesor en el horario que se establezca para ese efecto al comienzo del curso y que se publicará en la página de la asignatura
Trabajo tutelado	En las clases de prácticas y en tutorías se resolverán personalmente cada una de las dudas que surgan en la realización de los trabajos.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Prácticas de laboratorio	Los alumnos realizarán los diseños y montajes previstos en el enunciado de la práctica y entregarán una memoria con los resultados de la misma.	10	
Trabajo tutelado	Una vez realizado el trabajo tutelado, los alumnos deberán de elaborar un memoria descriptiva. Se fijará un día para la entrega de la memoria y la presentación del trabajo realizado, al profesor. Esta nota formará parte de la evaluación continua.	30	
Examen de preguntas de desarrollo	En las fechas indicadas por el calendario de exámenes del centro, se realizarán las pruebas finales que consistirán en preguntas de teoría y problemas de desarrollo.	40	
Examen de preguntas objetivas	En las fechas indicadas por centro y a través de evaluación continua, se realizarán las pruebas de preguntas cortas de test.	20	

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Las pruebas de respuesta larga y las tipo test, se realizarán en las fechas fijadas por el centro y representará 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 de los trabajos tutelados. En cada una de estas evaluaciones se exigirá una nota mínima del 30%

Los alumnos **a los que la dirección del centro les reconozca su renuncia a la evaluación continua**, deberán de presentarse a la prueba final. Ésta representará una 60% de la nota, el 40% restante lo obtendrán mediante un examen de prácticas y la realización de un trabajo. En este caso el examen de prácticas y el trabajo tendrán carácter obligatorio, y en dichas pruebas se deberá obtener una nota mínima del 50%.

En la segunda convocatoria se procederá de la misma forma.

La nota de práctica solo se guardara un curso 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 aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula del examen, será considerado motivo de no superación de la presente materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

### LA ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS Y SU INFLUENCIA EN LA EVALUACIÓN

En esta asignatura no hay un planteamiento de evaluación por competencias. A continuación se especifica como las distintas actividades docentes ejercitan al alumno en las distintas competencias y como la adquisición de las mismas condiciona la calificación final obtenida por el alumno.

CG3. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

La adquisición de esta competencia está garantizada (en el ámbito de la asignatura) por los propios contenidos de la misma. Sobre estos contenidos de carácter tecnológico versan las actividades de autoevaluación, las prácticas y las distintas pruebas de evaluación

CT2. Resolución de problemas.

Los alumnos se ejercitan en esta competencia mediante las actividades propuestas: boletines de problemas y resolución teórica de los montajes propuestos en los enunciados de prácticas. La adquisición de la competencia en el ámbito de la asignatura, está justificada por el hecho de que las pruebas de evaluación (bloque temáticos y prueba individual), consisten casi en su totalidad en la resolución de problemas.

Esta competencia se alcanza y se evalúa en los trabajos de laboratorio propuestos. Estos se realizan en grupos de dos y al finalizar los mismos, cada grupo deberá de entregar una memoria escrita de las actividades realizadas. Los alumnos que elaboren los mejores trabajos deberán realizar una presentación oral.

CT9. Aplicar conocimientos.

Los alumnos ejercitan esta competencia, especialmente en las sesiones de laboratorio, en donde tienen que trasladar a las simulaciones y al montaje y medidas reales lo estudiado en las sesiones teóricas. Las sesiones de laboratorio son evaluadas una a una, promediándose la nota final siempre y cuando haya una asistencia y aprovechamiento mínimos.

CT17 Trabajo en equipo.

Los alumnos ejercitan esta competencia en las sesiones de laboratorio, pues dichas sesiones se realizan en equipos de dos. La colaboración entre ambos alumnos es necesaria para llevar a cabo con éxito los montajes, las medidas y toma de datos requeridos en cada experimento. El profesor de prácticas verifica que la preparación previa y desarrollo de cada una de las sesiones sea el resultado de la colaboración de los dos miembros de cada grupo. En caso de detectarse anomalías en este sentido, las calificaciones de cada miembro del grupo quedan penalizadas e individualizadas.

---

## Fuentes 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, **Design with amplifiers operational analog integrated circuits**, 3ª edición, Mc Graw-Hill, 2013

Essick, John, **Hands-on introduction to LabVIEW for scientists and engineers**, 1, Oxford University Press, 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

Ramón Pallás Areny, **Analog Sinagl Processing**, John G. Webster, 2011

---

## Recomendaciones

### Asignaturas que continúan el temario

Control y automatización industrial/V12G360V01801

---

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fundamentos de automática/V12G360V01304

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G360V01302

Tecnología electrónica/V12G360V01401

---

## Otros comentarios

Para el correcto seguimiento de esta asignatura es imprescindible que el alumno haya cursado, y preferiblemente aprobado, la materia de Tecnología Electrónica. Gran parte de los circuitos electrónicos a estudiar en esta materia, están basados en el uso de amplificadores operacionales. Componente estudiado en la materia de Tecnología Electrónica.

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien matricularse de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

---

## Plan de Contingencias

### Descripción

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

\* Metodologías docentes que se mantienen

Se mantienen todas excepto las prácticas de laboratorio. Las otras metodologías se llevarán a cabo en remoto.

\* Metodologías docentes que se modifican

En el caso en que la docencia sea exclusivamente no presencial, las prácticas de laboratorio se podrían realizar de forma virtual. Se emplearía el software Multisim y LabView.

De igual forma el trabajo tutelado se realizará de forma no presencial para lo cual se adaptará el trabajo a esta situación.

\* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

La atención del alumnado se realizaría en remoto por videoconferencia, correo electrónico y teléfono.

\* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

No hay cambios

\* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

No hay cambios. Se seguirá utilizando la bibliografía incluida en el punto 8, además de la documentación adicional que está en FAITIC, aunque es probable que se incluya algún artículo adicional.

\* Otras modificaciones

No hay más modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

La evaluación seguirá sin cambios, con la diferencia de que los exámenes serían de forma no presencial.

---