



DATOS IDENTIFICATIVOS

Sistemas de Adquisición de Datos y Sensores Industriales

Asignatura	Sistemas de Adquisición de Datos y Sensores Industriales			
Código	V04M141V01306			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS 4.5	Seleccione OP	Curso 2	Cuatrimestre 1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento				
Coordinador/a	Costas Pérez, Lucía			
Profesorado	Costas Pérez, Lucía Pastoriza Santos, Vicente			
Correo-e	lcostas@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	El propósito principal de esta asignatura es que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios acerca de los principios físicos y las técnicas que se aplican a los sensores utilizados por los sistemas de instrumentación electrónica para la medida de variables físicas; así como introducir al estudiante en el campo de las redes de instrumentación más relevantes tanto cableadas como inalámbricas.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
A4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
A5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
C9	CET9. Saber comunicar las conclusiones [y los conocimientos y razones últimas que las sustentan] a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
C10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
C18	CTI7. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.
C19	CTI8. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Capacidad para especificar y seleccionar sistemas electrónicos de adquisición de datos.	A3 A4 A5 C9 C10 C18 C19

Capacidad para especificar y seleccionar sensores inteligentes para aplicaciones específicas.	A3 A4 A5 C9 C10 C18 C19
Capacidad para especificar, analizar, seleccionar y configurar redes de comunicación para sensores.	A3 A4 A5 C9 C10 C18 C19
Conocer los principios de funcionamiento de distintos tipos de actuadores y sus aplicaciones.	A4 A5 C9 C10 C18 C19
Capacidad para analizar y seleccionar actuadores.	A3 A4 A5 C9 C10 C18 C19

Contenidos

Tema	
Actuadores.	Introducción. Conceptos básicos. Clasificación. Solenoides. Motores eléctricos. Motores de reluctancia conmutada. Motores de corriente alterna. Aplicaciones industriales.
Sensores de Fibra Óptica.	Introducción. Clasificación. Tipos de FOS. Estructura básica. Extrínsecos, Intrínsecos y de Onda evanescente. FOS interferométricos. Sistemas FOS multisensor. Multiplexados y distribuidos. Reflectometría OTDR. Reflectometría OFDR. Rejillas de Bragg. Aplicaciones. Estructuras inteligentes. Vibrometría láser e interferometría. Ejemplos de aplicación.
Sensores microelectromecánicos (MEMS).	Tecnologías microelectrónicas. Etapas de fabricación de MEMS. Materiales para MEMS. Sensores MEMS. Microestructuras en óptica del espacio libre. Microsensores CMOS. Aplicaciones.
Sensores de infrarrojos.	Introducción a la piroimetría. Principio de funcionamiento. Características generales. Pirómetros de desaparición de filamento. Acondicionamiento. Detectores bolométricos. Detectores cuánticos. Radiómetros. Cámaras de infrarrojos. Ejemplos de aplicación.
Tecnología Láser	Emisión estimulada. Dispositivos. Aplicaciones.
Sensores de imagen y visualizadores.	Introducción. Especificaciones de un visualizador. Clasificación de los visualizadores. Tecnologías de iluminación. Tecnologías de captación de imágenes: CCD y CMOS. Tecnologías de visión nocturna: PMTs y cámaras IR.
Sensores inteligentes.	Definición. Clasificación. Arquitecturas. Sistemas multisensoriales. Normas internacionales. Ejemplos de aplicación.
Los Sistemas de Adquisición de Datos (SAD) en la instrumentación electrónica programable.	Instrumentación electrónica: Sistemas de instrumentación. Definiciones. Necesidades actuales y perspectivas futuras. La instrumentación programable.
Redes cableadas de sensores.	Características generales. Clasificación. Ejemplos prácticos: PROFIBUS Y CAN. Infraestructuras de transporte inteligente (ITS). Buses empotrados de automoción: LIN, MOST, FLEXRAY, JSAE 1939 y otros. Norma IEEE 1451 para sensores inteligentes. Herramientas de desarrollo.
Redes inalámbricas de sensores.	Las bandas ISM. Características de las redes inalámbricas. Multiplexación y modulación. El concepto SDR. Normas WLAN y WPAN. Normas IEEE 802.15.1/4/3 (Bluetooth, Zigbee y UWB). Redes inalámbricas para sensores (WSNs). Otras redes comerciales.
Práctica 1. Introducción	Programación de instrumentos virtuales con Labview
Práctica 2. Amplificador de instrumentación	
Práctica 3. Sensor de temperatura NTC	
Práctica 4: Sensor fotorresistivo LDR	

Práctica 5: Instrumentación electrónica programable

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	1	2
Lección magistral	20	40	60
Prácticas de laboratorio	12	18	30
Examen de preguntas objetivas	3	17.5	20.5

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

Metodologías	
	Descripción
Actividades introductorias	Toma de contacto y presentación de la asignatura. Presentación de las prácticas de laboratorio y de la instrumentación y software a utilizar. En estas clases se trabajarán las competencias CB3, CB4, CB5, CE9, CE10, CE18, y CE19.
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio. El estudiante, mediante trabajo autónomo, deberá aprender los conceptos introducidos en el aula y preparar los temas sobre la bibliografía propuesta. Se identificarán posibles dudas que se resolverán en el aula o en tutorías personalizadas. En estas sesiones se trabajarán las competencias CB3, CB4, CB5, CE9, CE10, CE18, y CE19.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos. El estudiante adquirirá las habilidades básicas relacionadas con el manejo de la instrumentación de un laboratorio de instrumentación electrónica, la utilización de las herramientas de programación y la implementación de circuitos propuestos. El estudiante adquirirá habilidades de trabajo personal y en grupo para la preparación de los trabajos de prácticas, utilizando la documentación disponible y los conceptos teóricos relacionados. En estas sesiones se trabajarán las competencias CB3, CB4, CB5, CE9, CE10, CE18, y CE19.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Los/as estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos. La información puede encontrarse publicada en la página web: https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11301 . En dichas tutorías se atenderán dudas y consultas sobre los contenidos impartidos en las sesiones magistrales y se orientará sobre cómo abordar su estudio.
Prácticas de laboratorio	Los/as estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas o en grupos. La información puede encontrarse publicada en la página web: https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11330 . En dichas tutorías se atenderán dudas y consultas sobre el desarrollo de las prácticas de laboratorio, el manejo de la instrumentación, el montaje de circuitos y las herramientas de programación.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Prácticas de laboratorio	Se evaluarán las competencias adquiridas por el estudiante sobre los contenidos de las prácticas de laboratorio de la asignatura. Para ello, se tendrá en cuenta el trabajo de preparación previa, la participación y el trabajo desarrollado durante las sesiones prácticas. La nota final de prácticas (NFP) estará comprendida entre 0 y 10 puntos. En estas sesiones se trabajarán las competencias CB3, CB4, CB5, CE9, CE10, CE18, y CE19.	40	A3 A4 A5	C9 C10 C18 C19
Examen de preguntas objetivas	Se realizarán dos pruebas (cada una con peso del 30%) después de cada grupo de temas expuestos en las sesiones magistrales para evaluar los conocimientos adquiridos por el estudiante. La nota final de teoría (NFT) estará comprendida entre 0 y 10 puntos. En estas sesiones se trabajarán las competencias CB3, CB4, CB5, CE9, CE10, CE18, y CE19.	60	A3 A4 A5	C9 C10 C18 C19

Otros comentarios sobre la Evaluación

1. Evaluación continua

Siguiendo las directrices propias de la titulación y los acuerdos de la comisión académica se ofrecerá a los alumnos que cursen esta asignatura un sistema de evaluación continua.

La asignatura se divide en dos partes: teoría (60%) y práctica (40%). Las calificaciones de las tareas evaluables serán

válidas sólo para el curso académico en el que se realizan.

1.a Teoría

Se realizarán 2 pruebas parciales de teoría (PT) debidamente programadas a lo largo del curso. La primera prueba se realizará en horario de teoría y será comunicada a los alumnos con suficiente antelación. La segunda prueba se realizará el mismo día que el examen final que se celebrará en la fecha que establezca la dirección de la Escuela. Las pruebas no son recuperables, es decir, que si un/una estudiante no puede participar el día en que estén programadas el profesor no tiene obligación de repetir las.

Cada prueba parcial constará de una serie de preguntas cortas y/o de tipo test y/o de desarrollo de temario. La nota de cada prueba parcial de teoría (PT) se valorará de 0 a 10 puntos. La nota de las pruebas a las que falte será de 0 puntos. La nota final de teoría (NFT) será la media aritmética de las notas de los parciales:

$$\text{NFT} = (\text{PT1} + \text{PT2})/2$$

Para superar la parte de teoría será necesario obtener al menos 5 puntos de 10 en cada una de ellas. Si se ha obtenido menos de 5 puntos de 10 en la primera prueba parcial, el alumno podrá recuperar dicha parte el mismo día de la segunda prueba parcial de teoría.

1.b Práctica

Se realizarán 6 sesiones de prácticas de laboratorio de 2 horas en grupos de 2 alumnos. La parte práctica se calificará mediante la evaluación continua de todas las prácticas.

Para la valoración de la parte práctica se tendrá en cuenta el trabajo de preparación previa, la asistencia y el trabajo desarrollado durante las sesiones de prácticas. Cada práctica se valorará con una nota (NP) entre 0 y 10 puntos. Solamente se podrá faltar, como máximo, a una práctica (salvo casos debidamente justificados según la norma aprobada por el Calustro de la Univesidad el 23 de abril de 2023). La nota final de las prácticas (NFP) será la media aritmética de las notas de las prácticas.

1.c Nota final de la asignatura

En la nota final (NF), la nota de teoría (NFT) tendrá un peso del 60% y la nota de prácticas (NFP) del 40%. En este caso la calificación final será la suma ponderada de las notas de cada parte:

$$\text{NF} = 0,6 \cdot \text{NFT} + 0,4 \cdot \text{NFP}$$

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota final $\text{NF} \geq 5$.

En el caso de no haber superado alguna de las partes de teoría (PT1 o PT2), la calificación final será el mínimo entre la nota obtenida (NF) y 4,9 puntos: $\min(\{\text{NF}, 4,9\})$.

2. Evaluación global

El alumnado que no opte por la evaluación continua podrá presentarse a un examen final que constará de una serie de actividades evaluables similares a las que se contemplan en la evaluación continua. Así, en las fechas establecidas por la dirección de la Escuela para la realización del examen final, los estudiantes que no hayan optado por la evaluación continua deberán realizar una prueba teórica que podrá contener preguntas relacionadas con los contenidos desarrollados en las prácticas de laboratorio.

El examen teórico consistirá en dos pruebas que constarán de una serie de preguntas cortas y/o de tipo test y/o de desarrollo de temario. Cada prueba (PT) se valorará de 0 a 10 puntos y la nota final de teoría (NFT) será la media aritmética de las notas de las pruebas parciales:

$$\text{NFT} = (\text{PT1} + \text{PT2})/2$$

Los alumnos que no hayan realizado las prácticas de la asignatura tendrán una nota final de prácticas (NFP) de 0 puntos. Solamente se podrá faltar, como máximo, a una práctica (salvo casos debidamente justificados según la norma aprobada por el Claustro de la Univesidad el 23 de abril de 2023).

Para aprobar la asignatura será imprescindible haber obtenido un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada una de las dos pruebas de teoría. En este caso la calificación final será la suma ponderada de las notas de cada parte:

$$\text{NF} = 0,6 \cdot \text{NFT} + 0,4 \cdot \text{NFP}$$

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota final $\text{NF} \geq 5$.

En el caso de no haber superado alguna de las partes de teoría (PT1 o PT2), la calificación final será el mínimo entre la nota obtenida (NF) y 4,9 puntos: $\min(\{NF, 4,9 \})$.

3. Sobre la oportunidad extraordinaria y la convocatoria fin de carrera

Constará de una serie de actividades evaluables similares a las que se contemplan en la evaluación continua. Tendrá el mismo formato que el examen final y se celebrará en la fecha que establezca la dirección de la Escuela.

A los/las estudiantes que se presenten a esta convocatoria se les conservará la nota que hayan obtenido en la oportunidad ordinaria (evaluación continua o global) en las partes a las que no se presenten. Además, en esta convocatoria sólo podrán presentarse a aquellas pruebas que no hayan superado en la convocatoria ordinaria.

El cálculo de la nota final de la asignatura se realizará tal y como se explica en el apartado 2.

4. Compromiso ético

Se espera que cada estudiante presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, u otros) se considerará que 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).

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Pérez García, M.A., **Instrumentación Electrónica**, 1ª ed., Ediciones Paraninfo, S.A., 2014

Fraile Mora, J., García Gutiérrez, P., y Fraile Ardanuy, J., **Instrumentación aplicada a la ingeniería**, 3ª ed., Editorial Garceta, 2013

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

Norton, H.N., **Sensores y analizadores**, Gustavo Gili D.L., 1984

Pallás Areny, R., **Sensores y Acondicionadores de Señal**, 4ª ed., Marcombo D.L., 2003

Pallás Areny, R., Casas, O., y Bragó, R., **Sensores y Acondicionadores de Señales. Problemas resueltos**, Marcombo D.L., 2008

Pérez García, M.A., Álvarez Antón, J.C., Campo Rodríguez, J.C., Ferrero Martín F.C., y Grillo Ortega, **Instrumentación Electrónica**, 2ª ed., Thomson, 2004

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

Bibliografía Complementaria

Kasap S.O., **Optoelectronics and Photonics**, 2ª ed., Pearson, 2013

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

Recomendaciones

Otros comentarios

Requisitos: Para matricularse de esta materia es necesario tener superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia.