



DATOS IDENTIFICATIVOS

Acondicionadores de Señal

Asignatura	Acondicionadores de Señal			
Código	V05M145V01331			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	5	OP	2	1c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Quintáns Graña, Camilo			
Profesorado	Quintáns Graña, Camilo			
Correo-e	quintans@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			

Descripción general

En esta asignatura se estudian los circuitos electrónicos que acondicionan las señales generadas por los sensores para poder acoplarlos a los sistemas de adquisición de datos o a un procesador digital de forma adecuada.

Es una asignatura continuación de Diseño de Circuitos Electrónicos Analógicos, que se imparte en el primer curso del máster. Así, en esta asignatura se amplían los circuitos básicos de acondicionamiento incluyendo los puentes de medida activos, los circuitos de alterna, etc.

Otro aspecto importante que se incluye en el estudio es la evaluación de la incertidumbre de medida. Se aprende a caracterizar la medida que proporciona un sensor mediante su curva de calibración y su incertidumbre de medida.

La teoría se complementa con las prácticas de laboratorio que se centran en proporcionar al alumnado los conocimientos prácticos necesarios para abordar la realización de un sistema de medida completo, desde el sistema físico hasta la interfaz de usuario. Los puntos clave del trabajo de laboratorio son:

- La metodología a seguir para la medición de variables físicas y el cálculo de incertidumbres.
- La caracterización de transductores.
- Las topologías de los circuitos de acondicionamiento.
- El acoplamiento de las señales acondicionadas a un procesador digital.
- El Software de instrumentación para el acondicionamiento digital y las interfaces de usuario.

Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
B1	CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
B4	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.
B8	CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.
C29	CE29/SE2 Capacidad para construir un sistema de medida de una variable física desde el transductor hasta la interfaz de usuario, incluyendo conocimientos de metodología, de topologías básicas de acondicionamiento de señal y de software de instrumentación

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Saber modelar y simular un sistema electrónico analógico mediante el lenguaje de descripción hardware SPICE.	B1 B4 B8 C29
Saber evaluar las incertidumbres en los procesos de medida de acuerdo a la normativa.	B4
Saber manejar y programar equipos de adquisición de datos.	B1 C29
Diseñar circuitos electrónicos complejos para acondicionamiento de sensores.	B1 B4 B8 C29
Analizar y diseñar circuitos de interfaz entre los sensores y los procesadores digitales.	B1 C29
Desarrollar sistemas electrónicos de instrumentación.	B1 B4 B8 C29

Contenidos

Tema	
Tema 1: Introducción a los sistemas de medida de variables físicas.	Características de funcionamiento y operativas de los sensores. Evaluación de datos de medición. Calibración de sensores. Incertidumbres de medida. Partes de un circuito de acondicionamiento. Tipos de acondicionamientos.
Tema 2: Introducción a la metrología. Evaluación de la incertidumbre de medida.	Metodología para realizar medidas y calibraciones con sensores. Terminología. Método estadístico.
Tema 3: Circuitos para adaptación de señales de sensores de medida.	Puentes activos de medida en alterna y continua. Convertidores alterna/continua. Elección y diseño de las etapas de filtrado. Convertidores frecuencia/tensión. Adaptadores para el rango de salida.
Tema 4: Interfaces entre sensores todo-nada y procesadores digitales.	Conceptos básicos de interfaces locales de sensores todo-nada. Interfaces con y sin aislamiento galvánico. Acoplamiento en alterna y en continua.
Tema 5: Circuitos para acondicionadores de sensores de medida inductivos y magnéticos.	Estudio de los acondicionadores para distintos tipos de sensores inductivos y magnéticos según su aplicación.
Tema 6: Circuitos para acondicionadores de sensores de medida capacitivos.	Estudio de los acondicionadores para distintos tipos de sensores capacitivos.
Tema 7: Circuitos para acondicionadores de sensores de medida generadores.	Estudio de los acondicionadores para distintos tipos de sensores generadores según su principio físico de funcionamiento.
Tema 8: Casos prácticos de circuitos acondicionadores de sensores de medida.	Estudio de casos reales con sensores y circuitos comerciales.
Prácticas de laboratorio.	Se realizarán dos proyectos, cada uno correspondiente a un sistema de medida completo, desde el sensor hasta la interfaz de usuario, incluyendo la realización del acondicionamiento y la programación de un sistema de adquisición de datos. Se incluirá la evaluación de las incertidumbres.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	0.5	1	1.5
Lección magistral	7	14	21
Trabajo tutelado	4.5	9	13.5
Resolución de problemas	6	12	18
Prácticas de laboratorio	7	14	21
Práctica de laboratorio	1	12	13
Trabajo	0.5	1	1.5
Examen de preguntas de desarrollo	1	15	16
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	15	16
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0.5	2	2.5
Observación sistemática	1	0	1

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

Metodologías

Descripción

Actividades introductorias	Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el alumnado, así como a presentar la materia.
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio que el alumnado tiene que desarrollar. Las competencias que se trabajan son: B1, B4 y C29.
Trabajo tutelado	El alumnado, de manera individual o en grupo, realiza actividades, que pueden ser: <ul style="list-style-type: none"> - Trabajos monográficos, búsqueda de información en publicaciones, bases de datos, artículos, libros, etc., sobre un tema en concreto. - Preparación de seminarios, investigaciones, memorias, ensayos, conferencias, etc. - Recensiones sobre artículos científicos de actualidad. - Proyectos (diseñar y desarrollar proyectos). Las competencias que se trabajan son: B1, B4, B8 y C29.
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumnado debe desarrollar las soluciones correctas mediante la ejercitación de rutinas, y aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Las competencias que se trabajan son: B1, B4, B8 y C29.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos y situaciones concretas, y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales, relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.). Las competencias que se trabajan son: B1, B4, B8 y C29. Software utilizado: OrCAD PSpice, Excel, Matlab, compilador de C.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los estudiantes sobre los conceptos teóricos y los ejercicios. Las tutorías personalizadas se harán en el despacho en el horario que se publique al principio del curso en el perfil personal accesible en Moovi (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11317).
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los estudiantes sobre las tareas de preparación de las prácticas laboratorio. Las tutorías personalizadas se harán en el despacho en el horario que se publique al principio del curso en el perfil personal accesible en Moovi (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11317).
Trabajo tutelado	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los estudiantes sobre los trabajos tutelados. Las tutorías personalizadas se harán en el despacho en el horario que se publique al principio del curso en el perfil personal accesible en Moovi (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11317).
Resolución de problemas	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los alumnos sobre la resolución de los problemas. Las tutorías personalizadas se harán en el despacho en el horario que se publique al principio del curso en el perfil personal accesible en Moovi (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11317).
Pruebas	Descripción
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	El profesor atenderá personalmente dudas y consultas de los estudiantes sobre la preparación y presentación de las memorias de los resultados de las prácticas de laboratorio. Las tutorías personalizadas se harán en el despacho en el horario que se publique al principio del curso en el perfil personal accesible en Moovi (https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11317).

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Práctica de laboratorio	Prácticas de ejecución de tareas reales o simuladas. Son pruebas en las que se evaluará el desempeño del alumnado sobre la base de los conocimientos mostrados, el comportamiento, organización y planificación durante la práctica, reflexión sobre los resultados obtenidos, etc.	20	B1 B4 B8	C29
Trabajo	Es un texto elaborado sobre un tema y debe redactarse siguiendo unas normas establecidas.	10	B1 B4 B8	C29
Examen de preguntas de desarrollo	Pruebas que incluyen preguntas abiertas sobre un tema. El alumnado debe desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos que tienen sobre la materia en una respuesta extensa.	20	B1 B4 B8	C29
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba en la que el alumnado debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios en un tiempo/condiciones establecido/as por el profesorado. De esta forma, el alumnado debe aplicar los conocimientos adquiridos.etc.	25	B1 B4 B8	C29

Informe de prácticas, Elaboración de un informe por parte del alumnado en el que se reflejan las prácticas y prácticas características del trabajo llevado a cabo. externas	El alumnado debe describir las tareas y procedimientos desarrollados, mostrar los resultados obtenidos u observaciones realizadas, así como el análisis y tratamiento de datos.	15	B1 B4 B8	C29
Observación sistemática	Percepción atenta, racional, planificada y sistemática para describir y registrar las manifestaciones del comportamiento del alumnado.	10	B8	

Otros comentarios sobre la Evaluación

1. Oportunidad ordinaria

1.1. Evaluación continua

La evaluación continua está formada por las cuatro partes siguientes con sus respectivos pesos:

Parte 1.- Laboratorio (35%), que se divide en:

- Desarrollo de las prácticas: seguimiento (10%) más la prueba práctica (10%).
- Informe de las prácticas de laboratorio (15%).

Parte 2.- Exámenes de teoría (45%), que se divide de forma orientativa en:

- Preguntas de desarrollo (20%).
- Problemas (25%).

Parte 3.- Trabajo tutelado (10%), en el que se presentarán los resultados en un informe del trabajo de grupo C.

Parte 4.- Observación sistemática (10%). Se tendrá en cuenta, además de los aspectos mencionados en la descripción, la participación del alumnado en la realización de las actividades propuestas para su trabajo autónomo y la participación en las tutorías.

La nota final, la cual se puntúa sobre un máximo de 10 puntos, es la suma de las notas de cada parte si se cumplen las siguientes condiciones:

- Condición 1.- Realizar un mínimo del 80% de las prácticas de laboratorio.
- Condición 2.- Obtener una puntuación mínima del 40% en la evaluación de laboratorio (parte 1), en los exámenes (parte 2) y en el trabajo tutelado (parte 3).

Si no se cumple alguna de las condiciones anteriores, la nota final será la suma de las notas de cada parte o 4,9 puntos sobre 10, en caso de que dicha suma sea superior o igual a 5 puntos.

El alumnado que opte por evaluación continua y que no haya alcanzado la nota mínima en alguna parte puede recuperarla en el examen final de la oportunidad ordinaria o de la extraordinaria. En el caso de la oportunidad ordinaria, el peso de las partes a recuperar no debe sobrepasar el 40% de la nota total. En el caso del trabajo tutelado, si no se alcanzó la nota mínima, el plazo para presentar las mejoras propuestas por el equipo docente es la fecha del examen final de la oportunidad ordinaria o a de la extraordinaria.

Para aprobar, los alumnos deben obtener una puntuación total igual o superior al 50% de la nota máxima (5 puntos).

La prueba práctica se realizará en una de las últimas sesiones de laboratorio. Las pruebas de preguntas de desarrollo y de problemas se dividirán en dos sesiones repartidas a lo largo del período de docencia de la materia.

Si transcurrido el primer mes de actividad académica y después de realizar el primer examen parcial, el alumnado no renuncia expresamente a la evaluación continua, se considerará que es el método de evaluación que ha elegido.

1.2. Evaluación global

El alumnado que no opte por la evaluación continua o que no realizase, por lo menos, el 80% de las prácticas, se puede presentar a un examen final.

El examen final consiste en una prueba práctica y en una teórica, cada una correspondiente al 50% de la nota total. Para aprobar se debe obtener un mínimo del 40% en cada parte y sumar en total, como mínimo, 5 puntos. Si la suma total es igual o superior a 5 puntos, pero no se ha alcanzado el mínimo en ambas partes, la nota final será de 4,9 puntos.

El alumnado que no haya optado por evaluación continua y no se presente al examen final tendrá la calificación de No

Presentado.

2. Oportunidad extraordinaria

En la oportunidad extraordinaria la evaluación es como la descrita en la evaluación global.

Integridad académica

En caso de detección de plagio en cualquiera de las pruebas (pruebas cortas, exámenes parciales o examen final), la calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Pallás Areny, Ramón, **Sensors and signal conditioning**, Second Edition, John Wiley & Sons, inc., 2001

European co-operation for Accreditation, **Expression of the Uncertainty of Measurement in Calibration**, September 2013 rev 02, EA-4/02 M, 2013

C. Quintáns, **Simulación de Circuitos Electrónicos con OrCAD PSpice**, 2, Marcombo, 2021

Bibliografía Complementaria

Philip R. Bevington and D. Keith Robinson, **Data Reduction and Error Analysis for the Physical Sciences**, McGraw Hill, 2003

Grupo de Trabajo 1 del Comité Conjunto de Guías en Metrología (JCGM / WG 1), **Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida**, 2008

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Circuitos Mixtos Analógicos y Digitales/V05M145V01213

Diseño de Circuitos Electrónicos Analógicos/V05M145V01106

Sistemas Electrónicos Digitales Avanzados/V05M145V01203
