

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	ADQUISICIÓN DE DATOS		
Materia	ANÁLISIS DE DATOS Y BIG DATA		
Módulo	BLOQUE DE OPTATIVIDAD TRANSVERSAL		
Titulación	MÁSTER UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES		
Plan	P371	Código	54622
Periodo de impartición	1 ^{er} CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter	OPTATIVA
Nivel/Ciclo	POSGRADO (MÁSTER)	Curso	1º
Créditos ECTS	5 ECTS		
Lengua en que se imparte	CASTELLANO		
Profesor/es responsable/s	Lourdes Pelaz Montes Pedro López Martín José Vicente Antón		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	Lourdes Pelaz Montes lourdes@ele.uva.es , 983-185502 Pedro López Martín: pedrol@ele.uva.es , 983-423000 ext. 5654 José Vicente Antón: vicente@ele.uva.es 983-1423678		
Departamento	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

La adquisición y tratamiento de datos abre un enorme abanico de posibilidades de desarrollo de aplicaciones, muchas de las cuales ni siquiera hoy imaginamos todavía. Progresivamente diversos y sofisticados sistemas electrónicos se han ido incorporando en los laboratorios de investigación, las plantas de producción industrial y en sistemas más cotidianos como los automóviles. Más recientemente con la amplia difusión de los “Smartphones” y otros dispositivos móviles, el desarrollo de sensores y sistemas de medida integrados ha experimentado un vertiginoso desarrollo, que posiblemente no es más que el anticipo de lo que está por venir. Aunque frecuentemente se realiza un gran énfasis sobre el desarrollo de aplicaciones “software” que manejen la creciente disponibilidad de información, un investigador o un profesional de este sector debe conocer las bases en las que se fundamentan los sistemas electrónicos de adquisición de datos, funcionamiento, limitaciones, estrategias de diseño. Ello le permitirá comprender mejor la información contenida en los datos que se manejan, y por tanto, procesarla, sino que podrá desarrollar aplicaciones mucho más ambiciosas o novedosas.

Esta asignatura proporciona los conocimientos necesarios para comprender la tecnología y el funcionamiento de los sistemas electrónicos de adquisición de datos, con énfasis en los sistemas integrados y en los sistemas electrónicos con orientación biomédica.

1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura está enfocada a los sistemas electrónicos de adquisición de datos, desde un punto de vista del hardware. Se presta especial atención a las no idealidades de los circuitos y de los artefactos que pueden surgir como consecuencia de ello y que, por tanto, deben tenerse en cuenta en el tratamiento de los datos. Por tanto, es una asignatura que proporciona las bases para comprender las características físicas de los datos adquiridos en cualquier sistema de medida. Además se hace hincapié en sistemas biomédicos, por lo que la asignatura tiene especial relevancia en la rama de Ingeniería Biomédica, y complementa a la rama de Electrónica y Comunicaciones.

1.3 Prerrequisitos

Para cursar la asignatura es necesario que el alumno tenga conocimientos de electrónica analógica y digital, así como de las herramientas matemáticas de tratamiento de señales y sistemas.

Para la evaluación del aprendizaje de esta asignatura el alumno acepta utilizar los mecanismos técnicos que constan en esta Guía y aquellos que la Universidad determine y/o facilite.



2. Competencias

2.1 Generales

- Capacidad de analizar y aplicar los conocimientos técnicos específicos de su área en nuevos entornos y contextos, teniendo en cuenta los parámetros y variables más significativas de cada nueva situación. [CG 5]
- Capacidad de emplear las técnicas y medios más adecuados para la comunicación oral en diversos foros de la comunidad académica, científica o empresarial, así como para su divulgación en general en la sociedad, o en otros términos, preparar y realizar presentaciones orales correctas ante audiencias expertas y en contextos divulgativos. [CG 9]
- Capacidad de desarrollar la capacidad de aprendizaje y trabajo en grupo tanto en entornos conocidos y restringidos, así como en consorcios internacionales en los que intervienen factores culturales. [CG 11]
- Capacidad de proseguir en un aprendizaje a lo largo de toda la vida (Life Long Learning) a través de la asimilación de las técnicas y actitudes propias del trabajo autónomo y auto-dirigido. [CG 13]
- Capacidad de ser creativo en la concepción, formulación y resolución de preguntas de investigación. [CG 15]

2.2 Específicas

- Capacidad para seleccionar y diseñar sistemas de medida [CE-EC 16].
- Capacidad de establecer compromisos entre las distintas prestaciones exigibles en los sistemas de adquisición de datos [CE-EC 17].
- Capacidad para identificar las singularidades de sistemas de instrumentación específica [CE-EC 18].
- Capacidad de aplicar y combinar distintas tecnologías para el diseño de nuevos sistemas [CE-EC 19].



3. Objetivos

Bloque 1: Adquisición de datos

Carga de trabajo en créditos ECTS: 5

a. Contextualización y justificación

La asignatura se organiza en un único bloque temático dividido en cuatro grandes temas que abordan los elementos principales de los sistemas electrónicos modernos de adquisición de datos. En el primer tema repasaremos aspectos generales y bloques funcionales de los sistemas de adquisición de datos. Dedicaremos el segundo tema a los aspectos relacionados con el muestreo de las señales y la conversión analógica-digital, ya que la mayoría de los sistemas actuales si bien realizan la adquisición de magnitudes analógicas su procesamiento es en el dominio digital. El tercer tema se centra en aspectos relacionados con la integración de los sistemas de medida en dispositivos móviles, lo que implica la utilización de microsensores y donde cobra una especial relevancia la problemática derivada del consumo de energía. El tema final lo dedicaremos a analizar los aspectos singulares de la instrumentación biomédica, y de algunos equipos electrónicos habitualmente presentes en los laboratorios de caracterización de sistemas electrónicos y de comunicaciones.

b. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este bloque temático, el alumno deberá ser capaz de:

- Identificar los bloques funcionales de un sistema de adquisición de datos.
- Describir la tecnología de fabricación de sistemas integrados y las singularidades de los sistemas inteligentes de medida.
- Evaluar críticamente diferentes tecnologías, sensores, actuadores, transductores, sistemas de acondicionamiento, o equipos de medida existentes en el mercado.
- Comprender las no idealidades presentes en los circuitos reales y los artefactos a que dan lugar en la adquisición de datos, así como las estrategias que se pueden adoptar para limitar su efecto.
- Gestionar bibliografía, documentación, legislación, bases de datos y software específicos de sistemas electrónicos.
- Analizar y diseñar circuitos de acondicionamiento para adquisición de datos apoyándose en modelos analíticos y en el empleo de software apropiado.
- Comprender el compromiso entre resolución y frecuencia en todos los sistemas de adquisición.
- Integrar diferentes bloques funcionales en sistemas de instrumentación completos.
- Estimar el consumo de energía de un sistema y diseñar sistemas fotovoltaicos para el suministro de energía.
- Defender públicamente propuestas, soluciones o aplicaciones alternativas realizadas.

c. Contenidos

TEMA 1. Sistemas de adquisición.

- Bloques básicos de los sistemas de medida.



- Sistemas de adquisición (loggers, transmisores, tarjetas de adquisición, instrumentos electrónicos)

TEMA 2: Muestreo de señales y conversión analógica-digital.

- Teorema de muestreo. Consideraciones prácticas.
- Circuitos de muestreo y digitalización.

TEMA 3. Sistemas Inteligentes e Internet de las Cosas.

- Microsensores.
- Circuitos de bajo consumo.
- Cosechado de energía.

TEMA 4: Instrumentación específica.

- Instrumentación biomédica.
- Equipos electrónicos.

d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa con explicación teórica de conceptos.
- Resolución de problemas y casos prácticos
- Simulación y montaje de circuitos en el laboratorio

e. Plan de trabajo

Ver Anexo I

f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Informes y/o defensa de casos prácticos o de documentación a lo largo del curso.
- Informes sobre las prácticas asignadas a lo largo del curso.

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

- G.C.M. Meijer, *Smart Sensor Systems*, John Wiley&Sons, 2008
- J.W. Gardner, *Microsensors: Principles and Applications*, John Wiley&Sons, 1994
- J. J. Carr & J. M. Brown, *Introduction to Biomedical Equipment Technology*, Prentice-Hall, 1998.

g.2 Bibliografía complementaria

- R. Frank, *Understanding Smart Sensors*, Artech House, 1996.
- T. Togawa, T. Tamura, P.Ake Oberg, *Biomedical Sensors and Instruments*, CRS Press, 2011.
- J.G. Webster, *Medical Instrumentation, Application and Design*, ed., John Wiley&Sons, 1998.



g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Documentación en la página de la asignatura del campus Virtual

Tutoriales de Analog Devices: <https://www.analog.com/en/education/education-library/tutorials.html>

Tutoriales de Texas Instruments: <https://training.ti.com/ti-precision-labs-overview?context=1139747>

h. Recursos necesarios

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.
- Ordenador y video-proyector para transparencias (powerpoint) disponible en el aula.
- Documentación para los casos prácticos (especificaciones comerciales, notas de aplicación de fabricantes) disponibles en formato electrónico.
- Componentes y equipos electrónicos disponibles en el Laboratorio de Instrumentación.
- Programas de simulación de circuitos (SPICE) y de instrumentación virtual (LabView) así como ordenadores disponibles en el laboratorio de Instrumentación.

En caso de un transcurso normal de la docencia los recursos estarán disponibles o serán accesibles desde las aulas del centro. En caso de una afección por medidas sanitarias especiales, el alumno debe contar con medios informáticos y telemáticos suficientes para interactuar con el Campus Virtual y con los sistemas de videoconferencia.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque 1: 5 ECTS	Semanas 1-15



5. Métodos docentes y principios metodológicos

Las clases teóricas consistirán en la exposición de contenidos para asentar los aspectos básicos que serán ilustrados con ejemplos reales. En las clases prácticas de aula se incidirá ampliamente en el análisis de casos prácticos relevantes obtenidos principalmente de notas de aplicación de los principales fabricantes de componentes de instrumentación electrónica para adquisición de datos. Estos casos prácticos se utilizarán para ilustrar la repercusión práctica de los conceptos teóricos, fomentar la valoración crítica de las diferentes opciones y familiarizarse con la documentación científico-técnica habitual en el entorno de la instrumentación electrónica. Durante todo el curso se emplearán hojas de especificaciones comerciales de sensores y circuitos integrados de los componentes y se hará especial énfasis en las implicaciones de las no idealidades de los mismos en las prestaciones de los sistemas de medida y adquisición de datos. Todas las tareas asignadas serán individuales aunque en clase se fomentará la discusión colectiva de resultados. A través del campus virtual, se suministrará a los alumnos la documentación electrónica elaborada por los docentes así como los enlaces a otros documentos externos. Todas las entregas de los alumnos se realizarán por vía electrónica.

Las prácticas de laboratorio consistirán en la simulación de circuitos con PSpice, el uso de instrumentación virtual (LabVIEW), y el montaje y caracterización de circuitos. Las prácticas se realizarán respetando las medidas sanitarias vigentes. Se simularán o bien se montarán y caracterizarán circuitos y bloques funcionales de algunos de los sistemas de instrumentación explicados en la parte teórica de la asignatura. Se utilizarán tarjetas de adquisición de datos y software de instrumentación virtual para la captura, procesamiento y visualización de las señales de salida de los montajes prácticos.

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	16	Estudio y trabajo autónomo individual	75
Clases prácticas de aula (A)	16	Estudio y trabajo autónomo grupal	0
Laboratorios (L)	18		
Prácticas externas, clínicas o de campo	0		
Seminarios (S)	0		
Tutorías grupales (TG)	0		
Evaluación	0		
Total presencial	50	Total no presencial	75
TOTAL presencial + no presencial			125

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Realización y defensa de casos prácticos (PRAC)	40%	Se valorará el correcto planteamiento de la solución propuesta y la consideración de diferentes factores que puedan afectar al sistema.
Trabajos de documentación (DOC)	20%	Se valorará la capacidad de los alumnos para estructurar la información, profundizar y presentar trabajos, participar en las discusiones, preguntas y respuestas realizadas.
Destreza y cuaderno de laboratorio (LAB)	40%	Se valorará mediante observación sistemática en las propias sesiones de laboratorio y la rigurosidad en la elaboración de los informes.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- Convocatoria ordinaria:**
La calificación final de la asignatura se obtendrá como media aritmética ponderada de las tres partes (casos prácticos (PRAC), trabajos de documentación (DOC), prácticas de laboratorio (LAB)) indicadas en el apartado de evaluación. Para superar la asignatura dicha Nota debe ser igual o superior a 5.0 sobre 10.0. Si la Nota es inferior a 5.0 pero alguna de las partes PRAC, DOC o LAB tiene una calificación parcial igual o superior a 5.0 sobre 10.0 se podrá mantener esa nota para la convocatoria extraordinaria dentro del mismo curso académico.
- Convocatoria extraordinaria:**
En la convocatoria extraordinaria, los alumnos que no hayan superado la parte de prácticas de laboratorio (LAB), tendrán que realizar un examen práctico, con un valor del 40%. Los que no hayan superado la defensa o informes de casos prácticos (PRAC) o documentación (DOC), tendrán que



entregar los informes individuales correspondientes en la fecha del examen de la convocatoria extraordinaria. Alternativamente a la entrega de informes, los alumnos podrán elegir la realización de una prueba final escrita que incluya aspectos teóricos de los trabajos de documentación realizados y resolución analítica de casos prácticos.

8. Consideraciones finales

El Anexo I mencionado en la guía, donde se describe la planificación detallada, se entregará al comienzo de la asignatura.

