ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUIA DOCENTE

CURSO 2018/2019

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial, Doble Grado en Ingeniería Electrónica Industrial e Ingeniería Mecánica

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:	
Instrumentación Electrónica II	
Denominación en inglés:	
Electronic Instrumentation II	
Código:	**Carácter:**
606610218, 609017227	Obligatorio

Horas:

	Totales	**Presenciales**	**No presenciales**
Trabajo estimado:	150	60	90

Créditos:

	Grupos reducidos			
Grupos grandes	**Aula estándar**	**Laboratorio**	**Prácticas de campo**	**Aula de informática**
4.14	0	1.86	0	0

Departamentos:	**Áreas de Conocimiento:**
Ingeniería Electrónica, Sistemas Informáticos y Automática	Ingeniería de Sistemas y Automática
Ingeniería Electrónica, Sistemas Informáticos y Automática	Tecnología Electrónica
Curso:	**Cuatrimestre:**
3º - Tercero	Segundo cuatrimestre

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:	**E-Mail:**	**Teléfono:**	**Despacho:**
*Martínez Bohorquez, Miguel Ángel	bohorquez@uhu.es	959 217656	TUPB 17

*Profesor coordinador de la asignatura

Consultar los horarios de la asignatura

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de contenidos

1.1. Breve descripción (en castellano):

Ampliación de los conocimientos de acondicionamiento de la señal. Conversión de la señal en el canal de instrumentación. Topologías de sensores. Diseño, producción y aplicación de MEMs. Introducción al Smart Sensor. Introducción a los Microsistemas.
Buses de Instrumentación Industriales. Seguridad en los Sistemas de Instrumentación. Bioinstrumentación: Introducción a los sensores biomédicos y a la Telesalud.

1.2. Breve descripción (en inglés):

Extension of the knowledge of signal conditioning. Signal conversion in the instrumentation channel. Sensors topologies. Design, production and application of MEMs. Introduction to the Smart Sensor. Introduction to the Micro-systems. Instrumentation Industrial buses. Security at the Instrumentation Systems. Bioinstrumentation: Introduction to the biomedical sensors and TeleHealth.

2. Situación de la asignatura

2.1. Contexto dentro de la titulación:

Esta asignatura está enmarcada en el segundo cuatrimestre de tercer curso del Grado en Ingeniería Electrónica. Se plantea como una continuación en los contenidos de la asignatura Instrumentación electrónica I, también de tercer curso pero de primer cuatrimestre Tanto por sus contenidos como por la materia implicada actualmente en la práctica totalidad de los procesos industriales y de la electrónica, resulta esencial para la titulación.
En esta asignatura se forma al alumno bajo dos conceptos fundamentales en su formación técnica: Por una parte en sus contenidos temáticos presentes en la práctica totalidad de cualquier actividad industrial (instrumentación, sensores, actuadores) y, por otra parte, en el desarrollo de una materia que, amén de sus bases teóricas, contempla un alto contenido de ingeniería bajo el prisma del tratamiento real de conceptos (diseño, funcionalidad, mercado, criterios de selección, ...) más próximos al contexto real de la industria que de conceptos teóricos abstractos

2.2. Recomendaciones:

Para el adecuado seguimiento de esta asignatura, se considera necesario (pero no indispensable) un conocimiento previo de:
• Instrumentación Electrónica I
Electrónica analógica y digital. (Circuitos, circuitos integrados, tecnologías, ...)
• Sistemas basados en procesadores. (Entorno PC)
• Informática. (Programación C, entornos virtuales, Internet, ...)
• Bases matemáticas para proceso y control automático.
• Idiomas: Inglés técnico (Manejo de catálogos, páginas web, fabricantes, ...)

3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

El objetivo de esta materia es capacitar al alumno en su continuación con los concimientos de la Instrumentación Electrónica adquiridos en el cuatrimestre anterior . Conocimiento de sensores más específicos y avanzados con tecnologías de última generación, tales como MEM´s, Samart Sensors, Buses de campo, buses de instrumenatción, Telemedicina (telesalud) y biosensores. Es esenial una profundización en este nuevos tipos de tecnologías para poder llevar a acabo diseños de procesos industriales más complejos así como criterios de seleción de dispositivos en proyectos de investigación, sin olvidar la seguridad en los Sistemas de instrumentación.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1. Competencias específicas:

4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **G01:** Capacidad para la resolución de problemas
- **G02:** Capacidad para tomar de decisiones
- **G03:** Capacidad de organización y planificación
- **G04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- **G05:** Capacidad para trabajar en equipo
- **G06:** Actitud de motivación por la calidad y mejora continua
- **G07:** Capacidad de análisis y síntesis

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

5.2. Metologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Evaluaciones y Exámenes.

5.3. Desarrollo y justificación:

A lo largo del cuatrimestre han sido programadas un total de 41,4 horas, divididas en 30 horas de clases de teoría de 1,5 horas de duración y 11,4 horas de problemas. Mientras que en las clases de teoría se desarrollan y exponen los contenidos teóricos fundamentales de cada tema, en las de problemas se resuelven supuestos relacionados con la teoría, también se define el peso específico de la materia tratada, respecto de la totalidad de la asignatura.
Las sesiones académicas prácticas se han distribuido en 18,6 horas, las cuales serán impartidas de forma paralela con las de teoría. Fundamentalmente estas sesiones de prácticas irán enfocadas a la resolución de problemas muy relacionados con los contenidos impartidos en las sesiones de teoría mediante montajes experimentales, todos ellos simulados y posteriormente controlados por LabVIEW.
Dentro de las actividades académicas dirigidas se desarrollan ejercicios de análisis y diseños propuestos para ser resueltos por los alumnos. Estos ejercicios tienen como objetivo consolidar los conocimientos adquiridos y poder evaluar el grado de dominio de la asignatura. Constituyen un recurso elemental para que el propio alumno realice su propia evaluación. Estos ejercicios son posteriormente resueltos en el aula, de forma que los alumnos puedan aportar sus soluciones y evaluar los resultados.
Los seminarios se contemplan como sesiones dirigidas a grupos de no más de 20 alumnos, en las que se explicarán diversos aspectos relacionados con ciertos contenidos teóricos y prácticos de la materia.
Dentro de las actividades tuteladas, se proponen la resolución de problemas relacionados con los diferentes temas desarrollados, de similar o mayor dificultad a los ejemplos resueltos en el aula. El objetivo de estas propuestas es la de consolidar el método de resolución explicado y afianzar por tanto los conocimientos

6. Temario desarrollado:

Tema 1. ACONDICIONADORES DE SEÑAL (II).
1.1. Amplificadores de Instrumentación.
1.1.1 Su necesidad: Amplificadores diferenciales
1.2. Amplificadores operacionales
1.2.1. Tipos de montajes con A.O.
1.2.2. Ejemplos y problemas con A.O
1.2.3. Técnicas universales de equilibrado.
1.2.4. Ajuste de cero y de fondo de escala.
1.3. Amplificadores de Aislamiento. Tipos y características. IMRR
1.4. Convertidores Tensión-Corriente (V/I).
1.4.1. Introducción.
1.4.2. Convertidor V/I con carga flotante.
1.4.3. Convertidor V/I con carga referenciada a tierra.
1.4.4. Circuitos Integrados V/I. El XTR110.
1.5. Convertidores Corriente-Tensión.(I/V).
1.5.1. Introducción.
1.5.2. Convertidor I/V con carga flotante.
1.5.3. Convertidor I/V con carga referenciada a tierra.
1.5.4. Circuitos Integrados V/I. El IC RCV 520
1.6. Convertidores Tensión-Frecuencia. (V/F). El IC LM131
1.7. Convertidores Frecuencia-Tensión. (F/V).

Tema 2. FUENTES DE REFERENCIA.

2.1 Introducción
2.2 Tensiones de Referencia.
2.2.1. Parámetros característicos
2.2.2. Referencias basadas en zéner
2.2.2.1. Compensación en tª. El IC MZ 605
2.2.3. Referencias GAP
2.3. Corrientes de Referencia.
2.3.1. Generalidades.
2.4. Generadores de Masa Virtual.
2.5. Referencias de Corriente

Tema 3. INTERFERENCIAS.
3.1. Tipos y reducción
3.2. Interferencias Resistivas.
3.3. Interferencias Capacitivas.
3.4. Interferencias Inductivas.
3.5. Puestas a masa en circuitos de señal.
3.6. Puestas a masa de blindajes
Tema 4. CONVERSIÓN A/D y D/A.
4.1. Convertidores D/A
4.1.1. Introducción.
4.1.2. Tipos de convertidores
4.1.2.1. Convertidor en red R-2R
4.1.2.2. Convertidor de resistencias ponderadas
4.1.3. Especificaciones más importantes. Errores
4.2. Convertidores A/D
4.2.1. Introducción.
4.2.2. Muestreo. Teorema del muestreo. Reconstrucción de la señal. Antialiasing.
4.2.3. Retención. Circuitos Sample&Hold.
4.2.4. Cuantificación y codificación
4.2.5. Tipos de convertidores. Flash, de doble rampa, con rampa en escalera, de aproximaciones sucesivas, delta-sigma, etc.

Tema 5. SISTEMAS DE ADQUISICION DE DATOS (SAD). LA ETAPA FRONTAL
5.1. Estructura del sistema de adquisición de datos.
5.2. Configuraciones más frecuentes de los SAD's
5.3. Tarjetas de adquisición de datos (TAD)
5.3.1. Características: Velocidad de muestreo, resolución, rango, etc.
5.3.2. Tipos de TAD: PC-LPM-16
5.3.3. Proceso de adquisición de datos.
5.4. Telemedida por frecuencia.
5.5. Sistemas de multiplexado.
5.5.1. Multiplexado por división de la frecuencia (FDM).
5.5.2. Multiplexado por división del tiempo (TDM).
5.6. Lenguaje de transmisión de datos digitales.
5.7. Interface Decimal en Codificación Binaria.

Tema 6. BUSES PARA EL CONTROL DE INSTRUMENTACIÓN
6.1. Introducción
6.2. Bus VME
6.2.1. Sub-buses
6.2.2. Especificaciones eléctricas y mecánicas
6.2.3. Bus VME64
6.3. Bus GPIB
6.3.1. Funcionamiento
6.3.2. Talkers, listeners y controladores
6.3.3. Líneas de datos, protocolos y de gobierno
6.3.4. Características físicas y eléctricas
6.3.5. Instrumentos 488.2
6.3.6. Juego de instrucciones SCPI
6.4. Bus VXI

Tema 7. ADQUISICIÓN DE DATOS VIA SERIE
7.1. Introducción
7.2. Soluciones para la adquisición de datos vía serie
7.2.1. Arquitectura basada en concentradores.
7.2.2. Arquitectura basada en bus.
7.2.3. Arquitectura basada en encadenamiento.
7.3. Módulos de adquisición remota
7.3.1. Características generales
7.3.2. Modo de operación.
Tema 8. BUSES DECAMPO.
8.1. Introducción.
8.2. Ventajas e Inconvenientes en la utilización de Buses de Campo.
8.3. Tipos de Buses de Campo.
8.3.1. Buses de alta velocidad y baja funcionalidad: CAN, SDS, ASI.
8.3.2. Buses de alta velocidad y funcionalidad media: DeviceNET, lonwORKS, Bitbus, DINMessBus, InterBus-s.
8.3.3. Buses de altas prestaciones: ProfiBus, WorldFIP, FieldBus Foundation.
8.3.4. Buses para áreas de seguridad intrínseca.
8.3.5. Otros Buses de Campo. MODBus, CompoBus, Industrial Ethernet.
8.4 Tendencias en los Buses de Campo.
Tema 9. SEGURIDAD EN LOS SISTEMAS DE INSTRUMENTACIÓN.
9.1. Introducción.
9.2 La Puesta a Tierra
9.3. Seguridad en atmósferas explosivas.
9.3.1. Métodos de protección.
9.3.2. Seguridad Intrínseca.
TEMA 10. Otros Sensores
10.1. Concepto y características de los dispositivos Mem´s
10.2. Concepto y aplicaciones de los Smarts Sensors.
10.3. Biosensores
10.4. Telemedicina. Una realidad actual.
Programa de Laboratorio
Práctica 1.- Introducción al entorno del IDE Arduino. Primeros pasos
Práctica 2.- Manejo de Entradas y Salidas Digitales en Arduino
Práctica 3.- Manejo de entradas analógicas con Arduino. Control de motor Dc con termostato.
Práctica 4.- Control de motores DC con Puente H
Práctica 5.- Control de servomotores..
Práctica 6. Control de motores paso a paso
Práctica 7. Convertidor zero y span, utilizando el AI INA101 o INA126.
Práctica 8.- Montaje de un convertidor V-I 4-20 mA, con carga flotante utilizando Amplificadores Operacionales.
Práctica 9.- Montaje de un convertidor V-I 4-20 mA, utilizando el IC XTR110.
Práctica 10.- Montaje prácticos completos con Arduino controlados por LabVIEW: Montaje de un peso completo utilizando células de carga, Montajes con Smart´s sensors y UFDC

7. Bibliografía

7.1. Bibliografía básica:

INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA.
Miguel A. Pérez, Juan C. Álvarez, Juan C. Campo).
Edit. THOMSOM 2004
INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA
Enrique Mandado, Perfecto Mariño, Alfonso Lago.
Edit. Marcombo 1995
SISTEMAS DE INSTRUMENTACIÓN
Jesús Díaz Rodríguez, José Antonio Jiménez Calvo, Francisco Javier Meca Meca.
Universidad de Alcalá, 1994.
LABVIEW 6i
Antonio Manuel Lázaro.
Paraninfo 2002
LABVIEW 7i
Antonio Manuel Lázaro. Joaquín del Río Fdez.
Thomson 2005
SISTEMAS DE ADQUISICIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS
Rafael Rico López, José Antonio de Frutos Redondo.
Universidad de Alcalá., 1996.
ADQUISICION Y DISTRIBUCIÓN DE SEÑALES.
Ramón Pallás Areny.
Ed. Marcombo, 1.993
MEASUREMENT, INSTRUMENTATION, AND SENSORS HANDBOOK
John G. Webster
CRC Press, 1999

7.2. Bibliografía complementaria:

ELECTRONICA INDUSTRIAL. Dispositivos, Equipos y Sistemas para Procesos y Comunicaciones Industriales
James t. Humphries, leslie P.sheets.
Edit. Paraninfo. 1996
ELECTRONICA INDUSTRIAL. Dispositivos, Máquinas y Sistemas de Potencia Industrial
James t. Humphries, leslie P.sheets.
Edit. Paraninfo. 1996.
ADQUISICION Y DISTRIBUCIÓN DE SEÑALES.
Ramón Pallás Areny
Ed. Marcombo, 1.993
MICROELECTRONICA
Millman-Gravel
Edit. Hispano Europea. 1.991
DISEÑO ELECTRONICO.
Savant-Roden-Carpenter)
Ed. Addison-Wesley Iberoamericana. 1.992.
INSTRUMENTACION INDUSTRIAL
Creus Solé
MARCOMBO 1.993.

ADQUISICION DE DATOS.
Editorial REDE.
The TTL DATABOOK for design engineers
Texas Instruments
INSTRUMENTACION ELECTRONICA MODERNA Y TECNICAS DE MEDICIÓN.
William D. Cooper y Alfred D. Helfrick.
Prentice Hall International 1.991
PROCESS, INDUSTRIAL INSTRUMENTS AND CONTROL HANDBOOK
Gregory K. McMillan, Douglas M. Considine
McGRAW HILL, 1999
INDUSTRIAL CONTROL ELECTRONICS
J. Michael Jacob
Editorial Prentice Hal
INTERFACING SENSORS TO IBM PC
Willis J. Tompkins y Jhon G. Webster
Prentice Hall. 1.987
GUÍA PRÁCTICA DE SIMULADORES DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS Y SISTEMAS I.
Autores:J.M. Andújar, A.J. Barragán, M.Pedro, E.Durán, J.A. Gómez, R.Jiménez,M.A. Martínez.
Editorial: Servicio de publicaciones Universidad de Huelva.
Año: 2.002.
SISTEMA INTEGRADOS CON ARDUINO
Autores: José Rafael lajara Vizcaíno
José Pelegrí Sebastiá
Ed. Marcombo, 2014

8. Sistemas y criterios de evaluación.

8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos
- Seguimiento Individual del Estudiante
- Examen de prácticas

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

El examen escrito constará de dos partes: en la primera parte se resolverán cuestiones teóricas relacionadas con los conceptos impartidos en el programa. En la segunda parte se propondrán diferentes problemas (entre 3 y 4). Ambos ejercicios pretenden evaluar el nivel de competencias alcanzado por el alumno. Esta prueba será valorada con un peso del 50% (25% para cada una de las partes) sobre la nota final.
La defensa de las prácticas de laboratorio, se realizará con las correspondientes memorias entregadas por el alumno a la finalización de cada una de las prácticas, contribuyendo con un peso del 10% sobre la nota final.
El exámen de prácticas de laboratorio, contribuirá con un peso del 10% sobre la nota final, siempre que se haya superado con al menos 4 puntos el examen escrito.
Un aspecto destacado a lo largo del desarrollo de la asignatura, es la propuesta de trabajos e informes inscritos sobre materias tratadas con menos profundidad en las clses de teoría. Estos informes serán defendidos por el alumno y tendrá un peso del 10% sobre la nota final.
Un factor importante a la hora de la evaluación final, es el seguimiento individual del estudiante, observando su predisposición a intervenir en las clases, tanto teóricas como prácticas y en la elaboración de las memorias de las prácticas. Tendrá un peso del 20% sobre la nota final.
Por otra parte se realizarán visitas a empresas del entorno donde los alumnos podrán ver “in situ” los sistemas de instrumentación más usuales en el mundo real de la industria. De estas visitas se les exigirá un trabajo resumen.
NOTA FINAL = 0,5 x EXAMEN ESCRITO + 0,1 x DEFENSA PRÁCTICAS +0,1 x EXAMEN PRÁCTICAS + 0,2x SEGUIMIENTO INDIVIDUAL+ 0,1 DEFENSA TRABAJOS E INFORMES ESCRITOS
+ Las notas de prácticas no se guardan de un curso para otro.
+ No se permitirá el uso de calculadoras programables ni teléfonos móviles en los exámemes

9. Organización docente semanal orientativa:

Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos Aula Estándar	Grupos Reducidos Aula de Informática	Grupos Reducidos Laboratorio	Grupos Reducidos prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	3	0	0	1.5	0		Present. y Tema 1
#2	3	0	0	1.5	0		Tema 1
#3	3	0	0	1.5	0	Entrega memoria Pr1	Tema 1
#4	3	0	0	1.5	0	Entrega memoria Pr2	Tema 2
#5	3	0	0	1.5	0	Entrega memoria Pr3	Tema 3
#6	3	0	0	1.5	0	Entrega memoria Pr4	Tema 4
#7	3	0	0	1.5	0	Entrega memoria Pr5	Tema 4
#8	3	0	0	1.5	0	Entrega memoria Pr6	Tema 5
#9	3	0	0	1.5	0	Entrega memoria Pr7	Tema 6
#10	3	0	0	1.5	0	Entrega memoria Pr8	Tema 7
#11	3	0	0	1.5	0	Entrega memoria Pr9	Tema 7
#12	3	0	0	1.5	0	Entrega memoria Pr10	Tema 8
#13	3	0	0	0.6	0		Temas 9,10
#14	2.4	0	0	0	0		Problemas
#15	0	0	0	0	0		Problemas
	41.4	0	0	18.6	0		