

# INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA II

Curso 2014/2015

(Código: 68024058)

## 1. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura optativa está contemplada como una ampliación de los contenidos de la asignatura "Instrumentación Electrónica I" impartida en el primer cuatrimestre del 4º curso de este grado, y persigue que el ingeniero alcance la competencia disciplinar específica de poseer, comprender y tener capacidad para aplicar los fundamentos científicos y tecnológicos de instrumentación electrónica. Por ello sus objetivos principales son el saber establecer criterios de selección de sensores para una medida concreta, estudiar los sistemas de adquisición de datos basados en computador o en procesador digital de señal y conocer las técnicas para minimización de las interferencias electromagnéticas en los sistemas de instrumentación. Además con esta asignatura se busca que el alumno desarrolle las siguientes competencias generales de la titulación de Grado: iniciativa y motivación; planificación y organización; capacidad para trabajar de forma autónoma; capacidad de análisis y síntesis; y finalmente, aplicación de los conocimientos a la práctica.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

Instrumentación Electrónica II que pertenece al área de Tecnología Electrónica dentro del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Control, requiere de otras competencias correspondientes a materias de segundo, tercer y cuarto curso de este grado en ingeniería en Electrónica Industrial y Automática, concretamente: de la asignatura Teoría de Circuitos (2º curso, 2º cuat.) en la que se enseñan las bases para el análisis de circuitos lineales, del conjunto formado por Fundamentos de Ingeniería Electrónica I (3º curso, 1º cuat.) y Electrónica Analógica (3º curso, 2º cuat) en el que se estudia con profundidad el uso del amplificador operacional para el diseño de multitud de circuitos analógicos, de la asignatura Electrónica Digital (3º curso, 1º cuat.) en la que se expone el funcionamiento de los bloques digitales base de los computadores y procesadores digitales de señal, y finalmente de la ya indicada Instrumentación Electrónica I (4º curso 1º cuat.) en la que se tratan los circuitos analógicos adaptadores de señal y los sensores industriales.

Instrumentación Electrónica II está además interrelacionada con otras asignaturas de su área tecnológica impartidas en el grado, así complementa conocimientos adquiridos en asignaturas tales como Fundamentos de la Ingeniería Electrónica II y Automatización Industrial III.

## 3. REQUISITOS PREVIOS REQUERIDOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Como ya se ha descrito previamente Instrumentación Electrónica II se apoya fuertemente en los conocimientos y competencias adquiridos en las asignaturas Teoría de Circuitos, Fundamentos de Ingeniería Electrónica I, Electrónica Analógica, Electrónica Digital e Instrumentación Electrónica I, por lo que es muy importante que el alumno haya cursado y estudiado las asignaturas anteriores. Sin esta base de conocimientos la asignatura presentará un alto nivel de dificultad a todo aquel alumno que la aborde por primera vez.

## 4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Con el estudio de esta asignatura el estudiante será capaz de, para una instalación industrial y variables a medir dadas, analizar y decidir el tipo de sensor industrial más conveniente para cada una de las variables de la instalación.

También estará capacitado para escoger el sistema de adquisición de señal más adecuado una vez definidas las características de interconexión con otros sistemas, y finalmente será capaz de interconectar dicho sistema con los sensores establecidos mediante la elección de las etapas de adaptación y conversión analógica a digital más adecuadas, todo ello en



un diseño que minimice al máximo el efecto de las interferencias electromagnéticas.

## 5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

El programa de la asignatura ordena los contenidos en tres bloques o Unidades Didácticas, correspondiéndose cada uno de sus apartados con uno o más capítulos del libro que constituye la bibliografía básica.

En el primero de ellos se estudian dos grupos de sensores no contemplados en la asignatura Instrumentación Electrónica I así como los criterios a aplicar para llevar a cabo la selección del sensor más adecuado para una variable y condiciones de entorno dadas. Para dicha selección se tendrán en cuenta los sensores Hall y optoelectrónicos así como los estudiados anteriormente.

En el segundo bloque se analiza por un lado el proceso de conversión analógico digital al que hay que someter a las variables objeto de medida, en general analógicas, para su posterior procesamiento en forma digital, bien mediante computador bien mediante DSP, y por otro lado el modo en que la señal eléctrica asociada a la variable objeto de medida puede enviarse hasta dichos dispositivos convertidores.

En el tercer bloque se estudian los procesadores digital de señal (DSP) que como su propio nombre indica permiten el tratamiento de la información en ese formato digital. Posteriormente se tratan los sistemas de adquisición de datos como conjuntos que son de todos los bloques estudiados hasta ahora: sensores, adaptadores, conversión, etc... así como el software que permite un fácil manejo y virtualización de los mismos. Finalmente, y como aspecto complementario, se trata el modo en que es posible proteger la calidad de la medida frente a las interferencias electromagnéticas (EMI) mediante un adecuado cableado y apantallado.

### Unidad Didáctica I

- 1.1 Sensores optoelectrónicos generadores de señal
- 1.2 Sensores de efecto Hall
- 1.3 Criterios para la selección de sensores

### Unidad Didáctica II

- II.1 Transmisión de señal. Modulación y demodulación
- II.2 Variables muestreadas
- II.3 Conversión entre variables analógicas y digitales

### Unidad Didáctica III

- III.1 Procesadores digitales de señal
- III.2 Sistemas de adquisición de datos y software de instrumentación
- III.3 EMI, cableado y apantallado

## 6. EQUIPO DOCENTE

- [FERNANDO YEVES GUTIERREZ](#)

## 7. METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

La asignatura Instrumentación Electrónica II tiene las siguientes características generales:

- Es una asignatura "a distancia" según modelo metodológico implantado en la UNED. Al efecto se dispondrá de los recursos incorporados al Curso virtual de la asignatura al que se tendrá acceso a través del portal de enseñanza virtual UNED-e.
- En general, el trabajo autónomo es una parte muy importante de la metodología "a distancia" por lo que es aconsejable que cada estudiante establezca su propio ritmo de estudio de manera que pueda abordar el curso de forma continuada y regular.
- La asignatura es de carácter teórico pero con directa aplicación práctica, por lo que los planteamientos teóricos irán seguidos de las correspondientes aplicaciones en forma de ejercicios y problemas.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, el alumno debe abordar el estudio de la asignatura comenzando por una lectura detenida de la Guía de Estudio y el progresivo estudio de cada uno de los capítulos del texto base. En él encontrará los objetivos que se persiguen en cada tema, ejemplos resueltos a lo largo de la exposición de la teoría y una colección de



ejercicios propuestos al final del capítulo. Es muy importante que se ejercite en la resolución de problemas y que realice las actividades propuestas, en particular, la colección de los problemas sugeridos para cada tema o el conjunto de ejercicios evaluables que constituyen las pruebas de evaluación a distancia.

## 8.EVALUACIÓN

Para el seguimiento y evaluación del estudiante se utilizan las siguientes herramientas:

### a) Evaluación continua

La evaluación continua supone un aspecto muy importante dentro de un proceso general de aprendizaje de EEES y en particular es una herramienta fundamental para fomentar el autoaprendizaje. En esta asignatura, se pone a disposición de los estudiantes un proceso de evaluación continua basado en la resolución de cuestiones y problemas similares a los que encontrará en la Prueba Presencial. Esta colección de problemas constituyen las denominadas Pruebas de Evaluación a Distancia. Su carácter es voluntario y su fin es incentivar, temporizar y facilitar el estudio de la asignatura. Estas pruebas se realizarán a lo largo del cuatrimestre, con la supervisión del tutor y del Equipo Docente.

### b) Prueba presencial

Existen dos convocatorias de examen presencial, en junio y en septiembre, según el calendario oficial de pruebas presenciales publicado por la UNED.

La prueba presencial consta de 8 cuestiones de tipo teórico-práctico y todas ellas con la misma puntuación de 1,25 puntos. La prueba tiene una duración de dos horas y el estudiante no podrá utilizar ningún tipo de material para su realización, permitiéndose únicamente el uso de calculadora no programable.

En caso de que el estudiante esté en desacuerdo con la nota obtenida, deberá contactar por correo electrónico para solicitar la revisión del examen, conforme al proceso establecido por la UNED, que se hará de forma particular para cada caso.

### d) Criterios de Evaluación

Para aprobar la asignatura será imprescindible aprobar la prueba presencial. En la nota final de la asignatura se tendrán en cuenta la superación de la prueba de evaluación a distancia, el informe del tutor y la nota obtenida en la prueba presencial.

## 9.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

LIBRO ACTUALMENTE NO PUBLICADO

ISBN(13):

Título: INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA (2014)

Autor/es: Pérez García, Miguel Angel ;

Editorial: Garceta

Comentarios y anexos:

El texto anterior, que conforma la bibliografía básica tanto de esta asignatura como de la asignatura Instrumentación Electrónica I, permite el estudio de los contenidos de la misma de forma completa y suficiente. Los autores del mismo, profesores de la ETSII de Gijón, han planteado un libro con el objetivo de establecer conceptos generales sobre los sistemas de instrumentación electrónica sea cual sea su ámbito de aplicación, sin embargo, dado el carácter globalizador de los sistemas de instrumentación en el campo del control de procesos, se ha empleado este caso como marco de todo el libro.

## 10.BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9788415452003

Título: INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA 230 PROBLEMAS RESUELTOS (2012)

Autor/es: Pérez García, Miguel Angel ;

Editorial: Garceta

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación



Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788426713445

Título: SENSORES Y ACONDICIONADORES DE SEÑAL (4ª)

Autor/es: Pallás Areny, Ramón ;

Editorial: MARCOMBO, S.A.

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788426716682

Título: INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL (8ª 2010)

Autor/es: Creus Sole, Antonio ;

Editorial: MARCOMBO, S.A.

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9789701049778

Título: SISTEMAS DE MEDICIÓN E INSTRUMENTACIÓN (5ª)

Autor/es: Doebelin, E.E. ;

Editorial: McGraw Hill

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

#### Comentarios y anexos:

DOEBELIN, E. E.: Sistemas de medición e instrumentación. Ed. McGraw-Hill, 2005.

En su 5ª edición se han actualizado los ejemplos de simulación para reemplazar el obsoleto csmpl con matlab/simulink y se ha agregado el uso de simulación de aparatos como una ayuda para la selección de sensores, así mismo se han aumentado el número de notas a pie de página sobre material de consulta y fabricantes de hardware con direcciones en Internet.

PALLÁS, R.: Sensores y acondicionadores de señal. Ed. Marcombo, 2007.

Este libro, ya en su cuarta edición, va dirigido tanto a estudiantes como a profesionales de la ingeniería electrónica, y su objetivo es enseñar el fundamento de los sensores y el diseño de los circuitos de acondicionamiento de señal asociados. Los



sensores están agrupados según la magnitud eléctrica que varía (resistencia, inductancia, capacidad) o que se genera. Incluye un capítulo orientado a los sensores digitales y otro a sensores inteligentes e instrumentación digital, contemplando también las interfaces directas sensor-microcontrolador. En cada capítulo hay problemas propuestos y ejemplos resueltos, y en el apéndice final las soluciones a los problemas planteados.

CREUS, A.: Instrumentación industrial. Ed. Marcombo, 2010

Este libro, ya en su 8ª edición, trata en distintos capítulos y de forma ordenada y didáctica, sin grandes alardes matemáticos, los términos y códigos empleados en instrumentación: transmisores, medición y control de presión, caudal, nivel, temperatura y otras variables, elementos finales de control, control automático, control por ordenador, seguridad intrínseca y funcional, control distribuido e integrado, instrumentos inteligentes, calibración de instrumentos, aplicaciones en la industria y, finalmente, dedica un apéndice a los principios básicos del análisis dinámico de los instrumentos y a la evolución de la instrumentación.

PEREZ, M.A: Instrumentación Electrónica 230 Problemas Resueltos. Ed. Garceta. 2012

El presente libro es una aproximación a la Instrumentación Electrónica desde la óptica práctica, es decir, a través de la realización de problemas basados en casos reales, ejercicios que permiten ir avanzando en los conceptos básicos de esta disciplina, clasificados en función de su dificultad. En cada uno de los problemas no sólo se proporciona la solución práctica, el resultado final, sea este un valor, un circuito, una idea o un diagrama de bloques, sino que se comentan las implicaciones de ese resultado, destacando su aplicabilidad, su validez e incitando a buscar otras alternativas o a mejorar las prestaciones obtenidas.

## 11.RECURSOS DE APOYO

Como materiales adicionales para el estudio de la asignatura se ofrece en el curso virtual:

- Esta guía de estudio y la guía didáctica de la asignatura.
- Pruebas de evaluación a distancia.
- Enunciados y soluciones de ejercicios teórico-prácticos que el alumno usará como ejercicios de autoevaluación, incluyéndose exámenes resueltos de anteriores convocatorias.
- Lista de preguntas frecuentes, que recogen dudas de años anteriores.

## 12.TUTORIZACIÓN

La enseñanza a distancia utilizada para el seguimiento de esta asignatura, que garantiza la ayuda al alumno, dispone de los siguientes niveles de tutorización:

1. Tutores en los centros asociados. Los tutores serán los encargados del seguimiento y control de las pruebas que constituyen la evaluación continua del alumno.
2. Tutorías presenciales o virtuales en el centro asociado correspondiente.
3. Entorno Virtual. A través de la plataforma ALF el equipo docente de la asignatura pondrá a disposición de los alumnos diverso material de apoyo en el estudio así como el enunciado de las pruebas de evaluación a distancia. Dispone además de foros donde los alumnos podrán plantear sus dudas para que sean respondidas por los tutores o por el propio equipo docente. Es el soporte fundamental de la asignatura, y supone la principal herramienta de comunicación entre el equipo docente, los tutores y los alumnos, así como de los alumnos entre sí.
4. Guardia de la asignatura. Existe un horario de atención de consultas, tanto para los profesores tutores como para los alumnos, por parte de los profesores del equipo docente de la sede central, y exclusivamente para resolver situaciones especiales. El horario de atención telefónica será los lunes por la tarde de 11:00 a 15:00 horas en el teléfono 91 398 64 75. También se atenderán ese tipo de consultas enviadas por correo electrónico a: fyeves@ieec.uned.es, debiendo hacer constar claramente el nombre y código de la asignatura.

