

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	34823
Nombre	Sensores e instrumentación virtual
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2021 - 2022

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1402 - Grado de Ingeniería Electrónica de Telecomunicación	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	4	Segundo cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Carácter
1402 - Grado de Ingeniería Electrónica de Telecomunicación	22 - Optatividad	Optativa

Coordinación

Nombre	Departamento
RAMIREZ MUÑOZ, DIEGO	242 - Ingeniería Electrónica

RESUMEN

La asignatura Sensores e Instrumentación Virtual es una asignatura optativa de carácter cuatrimestral que se imparte en el cuarto curso del Grado en Ingeniería Electrónica de Telecomunicación con un total de 6 créditos ECTS. Con esta asignatura se pretende que el alumno conozca los tipos fundamentales de sensores disponibles para la medida de magnitudes tanto eléctricas como no eléctricas y su acondicionamiento electrónico. Por otra parte, una vez acondicionada la señal procedente del sensor el alumno adquirirá experiencia en el diseño de instrumentos virtuales tanto para la adquisición de la señal de interés como para el control de equipos electrónicos mediante uso de buses estándar de instrumentación.

La asignatura tiene un carácter mixto teórico-experimental, por lo que a los contenidos teóricos se le añaden los de carácter práctico, tanto de resolución de cuestiones analíticas como la realización de trabajos prácticos de laboratorio en los que se ejercitarán los conceptos y técnicas estudiadas, familiarizando al alumno con el entorno material y humano de trabajo. Para ello se realizan diversos montajes que permiten adquirir el conocimiento y familiarización con diferentes tipos de sensores, sus acondicionadores y equipamiento (software y hardware) para instrumentación virtual.



CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

Es muy conveniente que los alumnos tengan conocimientos de análisis y cálculo matemático, análisis de circuitos y sistemas lineales y componentes y circuitos analógicos y digitales.

COMPETENCIAS

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- RA-1. Ser capaz de realizar medidas con equipos electrónicos básicos relacionando sus limitaciones con la exactitud del sistema de medida.
- RA-2. Determinar cual es la contribución a la exactitud del sistema de medida de las diferentes etapas que lo constituyen atendiendo a su comportamiento real.
- RA-3. Capacidad para aplicar el acondicionamiento electrónico adecuado para la medida de cierta variable empleando un sensor específico.
- RA-4. Ser capaz de proponer soluciones válidas a problemas nuevos de sensado y acondicionamiento de señales.
- RA-5. Capacidad para desarrollar y controlar sistemas electrónicos orientados a la ingeniería de test y medida.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Sensores de resistencia variable y sus acondicionadores.

Galgas extensométricas. Detectores de temperatura resistivos (RTD). Termistores. Fotorresistencias. El Puente de Wheatstone. Tipos de señales. Acondicionadores posteriores al puente de Wheatstone.

2. Sensores de reactancia variable, electromagnéticos y sus acondicionadores.

Sensores capacitivos. Sensores inductivos. Sensores electromagnéticos: Sensores basados en el efecto Hall. Primeros acondicionadores. Puentes de alterna y acondicionadores posteriores. Amplificadores de portadora y detección coherente.



3. Sensores generadores y sus acondicionadores.

Sensores termoelectricos: Termopares. Amplificadores con bajos desequilibrios y derivas. Amplificadores electrometricos.

4. Otros tipos de sensores.

Sensores basados en uniones semiconductoras. Fotodiodos.

5. Laboratorio

- 1 Introducción al control remoto de instrumentos por medio de comunicación GPIB.
- 2 Medida de temperatura por medio de termistor linealizado y pseudopuente.
- 3 Tecnologías de sensado de la corriente eléctrica.
- 4 Sistema de instrumentación basado en tarjeta de adquisición NI-USB6008 e instrumento virtual.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	30,00	100
Prácticas en laboratorio	20,00	100
Prácticas en aula	10,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	24,00	0
Estudio y trabajo autónomo	20,00	0
Preparación de actividades de evaluación	12,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	34,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a cuatro ejes: las sesiones de teoría-problemas, las tutorías, la presentación de pruebas de evaluación continua y la presentación de documentación técnica con las pruebas realizadas en las prácticas.

Aprendizaje en grupo con el profesor

Por lo que respecta al aprendizaje en grupo con el profesor (sesiones de teoría y problemas), se utilizará el modelo de lección magistral. En las sesiones de problemas, el profesor explicará una serie de problemas-tipo gracias a los cuales el alumno aprenderá a identificar los elementos esenciales del planteamiento y la resolución de los problemas. En estas sesiones se utilizará también el método participativo con la finalidad de favorecer la comunicación entre los estudiantes y estudiantes/profesor. Para ello, previamente el profesor indicará qué día se va a dedicar a la resolución de problemas y qué problemas se pretenden resolver, para que así el alumno pueda asistir a dichas clases con el planteamiento de los problemas



preparado.

Tutorías

Los alumnos dispondrán de un horario de tutorías cuya finalidad es la de resolver problemas, dudas, orientación en trabajos, etc. El horario de dichas tutorías se indicará al inicio del curso académico.

Estudio individual

De forma voluntaria el alumno podrá entregar la resolución de una serie de pruebas de evaluación continua. Estas pruebas autoevaluadoras y de carácter voluntario deben ser resueltas exclusivamente por los alumnos sin ayuda alguna del profesor.

El trabajo en grupo con los compañeros

Las sesiones de laboratorio estarán organizadas en torno a grupos formados preferentemente por dos personas que deberán planificarse para realizar el diseño, montaje y las diferentes pruebas experimentales. En cualquier momento, si el profesor lo cree conveniente, el grupo de trabajo podrá ser separado para que cada miembro trabajé de modo individual. Cada práctica combina dos tipos de cuestiones o actividades (experimentales y teóricas), la duración estimada para su resolución es de 3 horas.

Materiales docentes disponibles

Para poder llevar a buen término la metodología docente descrita el alumno dispondrá en el Aula Virtual, a lo largo del curso académico, de los siguientes documentos:

Guía Docente, ofrece los elementos informativos suficientes como para determinar qué es lo que se pretende que aprenda el alumno, cómo se va a hacer, bajo qué condiciones y cómo va a ser evaluado.

Presentaciones de cada uno de los temas del curso.

Boletín de problemas de cada lección.

Pruebas de Evaluación Continua (PECs) de cada una de las lecciones.

El Guión de Prácticas.

EVALUACIÓN

Tanto en primera como en segunda convocatoria se evaluará el aprendizaje de la parte de teoría y de la parte de laboratorio, con un peso sobre la nota final del 50% y el 50% respectivamente. Para promediar las notas de teoría y de laboratorio será necesario que la nota de cada una de ellas por separado sea igual o superior a 4.

Obtención de la nota de Teoría



- En la **primera convocatoria**, la nota de teoría surgirá como resultado de:

1. La realización de un diseño práctico de sistema de medida basado en sensor de acuerdo a unas especificaciones propuestas por el profesorado. La solución propuesta será expuesta y defendida en la fecha indicada en el calendario oficial y deberá entregarse un soporte documental en el que se evidencien todos los aspectos cubiertos por el diseño propuesto. El diseño práctico podrá ser realizado de forma individual o en colaboración con otro/a estudiante matriculado/a

2. Como evaluación formativa, el/la estudiante deberá entregar en la fecha indicada por el profesorado unas pruebas de evaluación continua (PECs).

Se realizarán a lo largo del curso y tienen carácter no presencial. Estarán formadas por cuestiones de carácter práctico relacionadas con los contenidos del temario. Estas pruebas deben ser enviadas al profesorado en un único archivo y en formato PDF antes de la fecha indicada. Otros formatos serán retornados. Cualquiera de las PECs propuestas no entregada en plazo y forma será puntuada con un cero en el cómputo de la cantidad PECsPromedio.

De esta forma, la nota de teoría se obtendrá de acuerdo con la siguiente expresión:

$$\text{Nota teoría} = 0,8 \times \text{Nota Propuesta de diseño} + 0,2 \times \text{PECs promedio}$$

- En la **segunda convocatoria**, la nota de teoría surgirá como resultado de:

La realización en las fechas indicadas en el calendario oficial, de **una prueba escrita**. Esta prueba constará de cuatro o cinco cuestiones de carácter práctico relacionadas con los contenidos del temario y con dificultad similar a las cuestiones y problemas realizados en clase, así como los propuestos en las pruebas de evaluación continua.

En este caso, la nota de teoría se obtendrá de acuerdo con la siguiente expresión:

$$\text{Nota teoría} = 0,8 \times \text{Nota Prueba escrita} + 0,2 \times \text{PECs promedio}$$

Obtención de la nota de Laboratorio

Nota: La asistencia a las sesiones de laboratorio es obligatoria y en todo caso deberá satisfacer lo especificado en el punto 9, art. 6 del Reglament d'avaluació i qualificació de la Universitat de València per a títols de Grau i Màster. En función de las características propias de la práctica se requerirá por parte del profesorado de laboratorio la presentación, previa a la entrada en él, de ciertos cálculos y diseños necesarios para la realización de la experiencia. No se entrará a realizar la práctica si no se han realizado dichos cálculos y diseños previamente.

- En la **primera convocatòria**, la nota de laboratorio surgirá a partir de las dos evaluaciones siguientes:

1. Nota de la Sesión de Prácticas (SP), que puntúa un 60% de la nota de laboratorio. En ella se evaluará la destreza demostrada, el interés en el montaje, el dominio en el uso de los equipos de laboratorio y desarrollo de la práctica a lo largo de la sesión.



2. Nota de las actividades experimentales y cuestiones complementarias propuestas en la práctica (AE) que deberán ser entregadas en la fecha indicada por el profesorado. Se valorará la organización y claridad en la presentación y diseños realizados. Esta nota puntuará un 40% de la nota de laboratorio.

De este modo, la nota de laboratorio se obtendrá de acuerdo con la siguiente expresión:

$$\text{Laboratorio} = 0,6 \times \text{SP} + 0,4 \times \text{AE}$$

- En la **segunda convocatoria** el/la estudiante deberá:

- Entregar resueltos todos los diseños, actividades no presenciales y complementarias propuestas (AE). Estas puntuarán un 40% de la nota de laboratorio.

- En la fecha oficial del examen el alumno dispondrá de 3 h para realizar el montaje experimental y ajuste de un circuito propuesto (ME). Esta parte supondrá un 60% de la nota de laboratorio.

De esta forma, la nota de laboratorio se obtendrá de la forma:

$$\text{Laboratorio} = 0,4 \times \text{AE} + 0,6 \times \text{ME}$$

Si alguna de las partes (Teoría o Laboratorio) tiene una nota inferior a 4 no dará lugar a promediado y deberá recuperarse en una convocatoria posterior. La nota global de la asignatura, siempre y cuando la nota por separado de la parte de teoría y de laboratorio sea igual o superior a 4, se obtendrá en ambas convocatorias, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$\text{Asignatura} = 0,6 \times \text{Teoría} + 0,4 \times \text{Laboratorio}$$

En cualquier caso, el sistema de evaluación se regirá por lo establecido en el Reglament d'avaluació i qualificació de la Universitat de València per a títols de Grau i Màster

(<https://webges.uv.es/uvTaeWeb/MuestraInformacionEdictoPublicoFrontAction.do?accion=inicio&idEdictoSelecccionado=5639>)

REFERENCIAS

Básicas

- Pallàs Areny, R.; "Sensores y acondicionadores de señal". 3ª ed. Marcombo, Barcelona 2001.
- Franco, S.; Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados, McGraw-Hill 3ª Ed., New York, 2005.
- Pérez, M. A.; Álvarez, J. C.; Campos, J. C.; Ferrero, F. J.; Grillo, G. J.: Instrumentación Electrónica. Ed. Thomson, Madrid, 2003.
- Pallàs Areny, Casas O., R. Bragós: Sensores y acondicionadores de señal. Problemas resueltos. 3ª ed. Marcombo, Barcelona 2008.

**Complementarias**

- Fraden, J., "AIP Handbook of modern sensors", AIP Press, NY 1993.
- Analog Devices: Linear Design Seminar. Norwood, MA, 1995.
- Pallàs Areny, R.; Webster, J. G.: Analog Signal Processing. Wiley-Interscience, N. Y., 1999.
- Doebelin, E. O.: Measurement Systems: Application and Design, 3ª ed. Mc-Graw-Hill, New York, 1983.
- Pallàs Areny, R., Webster, J. G.: Sensors and signal conditioning, New York : J. Wiley and Sons, c2001, isbn: 9780471332329. Referencia equivalente a la nº [b3] pero en formato electrónico.
- Derenzo, S. E., Practical interfacing in the laboratory using a pc for instrumentation, data analysis, and control, Cambridge University Press, Cambridge, 2003, ISBN. 0521815274.
- Morris, Alan S, Measurement and Instrumentation Principles, Jordan Hill: Elsevier Science, 2001, ISBN: 9780080496481 (electronic bk.)
- Sheel, S., author, Instrumentation: theory and applications / S. Sheel, Oxford, U.K: Alpha Science International, [2014], ISBN:9781783320615 (e-book)
- Morris, Alan S., Measurement and instrumentation: theory and application / Alan S. Morris, Reza Langari, Amsterdam: Elsevier, [2016], ISBN: 9780128011324 (e-book)
- Nawrocki, Waldemar, Measurement systems and sensors, Boston: Artech House, c2005, ISBN: 1580539459 (alk. paper)
- Dunn, Patrick F., Fundamentals of sensors for engineering and science / Patrick F. Dunn, Boca Raton, Florida; London; New York: CRC Press, 2012, ISBN: 9781439875308 (e-book)

ADENDA COVID-19

Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno

Contenidos

Se mantienen los contenidos inicialmente recogidos en la guía docente .

Volumen de trabajo y planificación temporal de la docencia

Se mantienen las distintas actividades descritas en la guía docente con la dedicación prevista.

El material para el seguimiento de las clases de teoría/problemas permite continuar con la planificación temporal docente tanto en días como en horario, tanto si la docencia es presencial en el aula como si no lo es.

Metodología docente

En las clases de teoría y de problemas se tenderá a la máxima presencialidad posible, siempre respetando



las restricciones sanitarias que limitan el aforo de las aulas según se indique por las autoridades sanitarias competentes al porcentaje estimado de su ocupación habitual.

En función de la capacidad del aula y del número de estudiantes matriculados puede ser necesario distribuir a los estudiantes en dos grupos. De plantearse esta situación, cada grupo acudirá a las sesiones de teoría y problemas con presencia física en el aula por turnos rotativos, garantizándose así el cumplimiento de los criterios de ocupación de espacios.

El sistema de rotación se fijará una vez conocidos los datos reales de matrícula, garantizándose, en cualquier caso, que el porcentaje de presencialidad de todos los estudiantes matriculados en la asignatura sea el mismo.

Con respecto a las prácticas de laboratorio, la asistencia a las sesiones programadas en el horario será totalmente presencial.

Una vez se disponga de los datos reales de matrícula y se conozca la disponibilidad de espacios, la Comisión Académica de la Titulación aprobará el Modelo Docente de la Titulación y su adaptación a cada asignatura, estableciéndose en dicho modelo las condiciones concretas en las que se desarrollará la docencia de la asignatura.

Si se produce un cierre de las instalaciones por razones sanitarias que afecte total o parcialmente a las clases de la asignatura, éstas serán sustituidas por sesiones no presenciales siguiendo los horarios establecidos.

Evaluación

Se mantiene el sistema de evaluación descrito en la guía docente de la asignatura en la que se han especificado las distintas actividades evaluables así como su contribución a la calificación final de la asignatura.

Si se produce un cierre de las instalaciones por razones sanitarias que afecte al desarrollo de alguna actividad evaluable presencial de la asignatura ésta será sustituida por una prueba de naturaleza similar que se realizará en modalidad virtual utilizando las herramientas informáticas licenciadas por la Universitat de València.

La contribución de cada actividad evaluable a la calificación final de la asignatura permanecerá invariable, según lo establecido en esta guía.

Bibliografía

Se mantiene la bibliografía recomendada en la guía docente.