



Guía docente

300260 - SENSORS - Sensores e Interfaces

Última modificación: 22/01/2024

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial de Castelldefels

Unidad que imparte: 710 - EEL - Departamento de Ingeniería Electrónica.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN APLICACIONES Y GESTIÓN DE LA INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN (MASTEAM) (Plan 2015). (Asignatura obligatoria).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS AVANZADAS DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2019). (Asignatura optativa).

Curso: 2023

Créditos ECTS: 3.0

Idiomas: Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Reverter Cubarsi, Ferran

Otros: Reverter Cubarsi, Ferran

CAPACIDADES PREVIAS

DC and AC circuit analysis, linear system theory, analysis and design of basic analog, digital and mixed-signal electronic circuits using passive and active electronic components.

REQUISITOS

No further requirements.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

07 MTM. Concebir, diseñar e implementar nuevas soluciones para desarrollar aplicaciones basadas en la incorporación de sensores en sistemas electrónicos, para mejorar cualquier proceso en cualquier ámbito social.

08 MTM. Diseñar e implementar redes de sensores inalámbricas para cualquier aplicación de cualquier ámbito social.

Genéricas:

03 DIS. Diseñar aplicaciones de alto valor añadido basadas en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), aplicadas a cualquier ámbito de la sociedad.

Transversales:

03 TLG. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

Básicas:

CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Lectures in the classroom, laboratory sessions, and autonomous work.



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

At the end of the course, the student should be able to:

1. Understand the structure of measurement systems based on electronic sensors and intended for measurement and control applications and for human-machine interfaces.
2. Describe the function and relevant specifications of each component of measurement systems.
3. Conceptually design a system intended to solve a particular measurement problem.
4. Propose alternative solutions to implement each function and their advantages and shortcomings.
5. Identify possible problems in the physical connection between sensors and their electronic interfaces, and to propose criteria and methods to solve those problems as well as performance parameters and methods to evaluate those solutions.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

| Tipo | Horas | Porcentaje |
|----------------------------|-------|------------|
| Horas aprendizaje autónomo | 48,0 | 64.00 |
| Horas grupo grande | 27,0 | 36.00 |

Dedicación total: 75 h

CONTENIDOS

1. Measurement chain

Descripción:

Block diagram of a measurement system. Multisensor system. Embedded system. Types of signal (analog vs digital, single-ended vs differential). Input-output characteristic. Sensitivity. Systematic vs. random error. Accuracy vs. precision. Calibration.

Actividades vinculadas:

Lectures and homework.

Dedicación: 14h

Grupo grande/Teoría: 5h

Aprendizaje autónomo: 9h

2. Electronic sensors

Descripción:

Thermal sensors: RTD, thermistor, silicon-based, and thermocouple. Mechanical sensors: strain gauge, capacitive, and piezoelectric. Operating principle, subtypes, input-output characteristic, and limitations (2 wire vs. 4 wire, self-heating, non-linearity, cold-junction compensation). MEMS topologies.

Actividades vinculadas:

Lectures, laboratory sessions and homework

Dedicación: 28h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 6h

Aprendizaje autónomo: 18h



3. Signal conditioners

Descripción:

Signal-to-voltage conversion. Amplification. Shifting. Operational amplifier. Differential amplifier. Instrumentation amplifier. Common-mode rejection ratio. Static and dynamic limitations. Gain-bandwidth trade-off.

Actividades vinculadas:

Lectures, laboratory sessions and homework

Dedicación: 22h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 14h

4. Data converters

Descripción:

Anti-aliasing filter, sample & hold, ADC. Input-output characteristic. Quantization error. Signal-to-noise ratio. Resolution. Number of bits. Architectures of ADC: SAR, flash, slope, sigma-delta, and pipeline.

Actividades vinculadas:

Lectures and homework

Dedicación: 11h

Grupo grande/Teoría: 4h

Aprendizaje autónomo: 7h

ACTIVIDADES

Lectures

Dedicación: 34h

Grupo grande/Teoría: 17h

Aprendizaje autónomo: 17h

Laboratory sessions

Dedicación: 30h

Grupo mediano/Prácticas: 10h

Aprendizaje autónomo: 20h

Homework

Dedicación: 11h

Aprendizaje autónomo: 11h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Final written exam (50%), guided laboratory sessions (30%), and experimental project (20%).



BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Pallás Areny, Ramón; Webster, John G. Sensors and signal conditioning. 2nd ed. New York [etc.]: John Wiley & Sons, cop. 2001. ISBN 0471332321.

Complementaria:

- Fraden, Jacob. Handbook of modern sensors : physics, designs, and applications [en línea]. 3rd ed. New York [etc.] : Woodbury, N.Y.: Springer ; American Institute of Physics, cop. 2004 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a: <https://link.springer.com/recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-319-19303-8>. ISBN 0387007504.
- Pallás Areny, Ramón; Webster, John G. Analog signal processing. New York [etc.]: John Wiley & Sons, cop. 1999. ISBN 0471125288.