

Curso Académico: 2021/22

## 60036 - Instrumentación inteligente

### Información del Plan Docente

Año académico: 2021/22

Asignatura: 60036 - Instrumentación inteligente

Centro académico: 100 - Facultad de Ciencias

Titulación: 538 - Máster Universitario en Física y Tecnologías Físicas

589 - Máster Universitario en Física y Tecnologías Físicas

Créditos: 5.0

Curso: 1

Periodo de impartición: Primer semestre

Clase de asignatura: Optativa

Materia:

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

La asignatura de Instrumentación Inteligente se caracteriza por su carácter transversal. Está recomendada para aquellos estudiantes que deseen proseguir su actividad profesional o desarrollar su Tesis Doctoral en cualquiera de los ámbitos de la Física Experimental, desempeñando su actividad laboral en laboratorios con medidas físicas, de calibrado y caracterización de materiales y en general aquellos centros en los que se requiera el empleo de sistemas de adquisición y medida de cualquier índole. Se plantea como un curso en el que los alumnos se familiarizarán con las técnicas modernas de adquisición y tratamiento de medidas físicas, especialmente aquellas que requieren de instrumentación específica o técnicas de procesamiento y acondicionado tanto analógicas como digitales de alto rendimiento, diseñadas para su aplicación a medidas en el límite físico de resolución. El objetivo de la asignatura es que el alumno sea capaz de analizar y determinar los requisitos de un sistema de medida para un proceso experimental concreto, de conocer y comprender sus limitaciones, y ser capaz de diseñar y poner en práctica un sistema de instrumentación automatizado, así como de procesar las medidas obtenidas para su posterior análisis.

### 1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Instrumentación Inteligente es una asignatura de carácter transversal, que proporciona al alumno conocimientos y capacidades necesarias para realizar con éxito un proceso de medida y caracterización de un sistema en estudio en todas sus fases, desde el diseño de un sistema de acondicionado y medida a partir de unas especificaciones dadas, automatización del proceso de adquisición de datos y procesamiento de medidas.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

En esta asignatura se presentan en detalle las principales técnicas de adquisición y medida empleadas en un laboratorio avanzado haciendo uso de sistemas de instrumentación inteligente, así como los conocimientos básicos de tratamiento y procesado de medidas necesarios para su adecuada interpretación. Para obtener el máximo aprovechamiento de esta asignatura es necesario haber cursado asignaturas relacionadas con las técnicas experimentales en la Física, que incluyan contenidos de principios básicos de transducción física de sensores, procesado analógico básico de señales eléctricas, instrumentación electrónica, técnicas específicas de instrumentación automatizada para la física experimental, adquisición de señales y principios de conversión analógico-digital. Las competencias y resultados del aprendizaje adquiridos se complementan con los de otras asignaturas del master como "Sistemas de Detección de Radiación" (segundo cuatrimestre) y "Física de Comunicaciones" (segundo cuatrimestre).

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para:

- Consolidar los conocimientos avanzados y la interrelación entre los diversos campos de la Física y las Tecnología

Físicas (CE3).

- Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada en el ámbito de la Física y de sus Tecnologías (CE4).
- Profundizar en el análisis, tratamiento e interpretación de datos experimentales (CE5).
- Conocer el grado de importancia de las investigaciones y las aplicaciones industriales de la Física y sus Tecnologías, así como sus implicaciones sociales, económicas, y legales (CE6).
- Comprender el funcionamiento de los principales sistemas de instrumentación electrónica utilizados en un laboratorio de física.
- Aplicar técnicas específicas de procesado analógico al tratamiento de la medida.
- Analizar y diseñar circuitos electrónicos específicos para diferentes contextos de medida.
- Conocer diferentes entornos de programación y control usados en sistemas de instrumentación inteligentes.
- Aplicar técnicas básicas de procesado digital de señales para la recuperación de medidas.
- Conocer técnicas avanzadas de control automático.

## 2.2. Resultados de aprendizaje

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:**

- Ser capaz de analizar interfaces electrónicos específicos de precisión (bajo ruido, alta sensibilidad, etc.).
- Ser capaz de aplicar técnicas de procesado analógico de señales al diseño de interfaces de transductores físicos.
- Ser capaz de diseñar un circuito analógico de acondicionamiento de señal para unas especificaciones determinadas.
- Ser capaz de programar un entorno multi-instrumento de adquisición de medidas.
- Es capaz de seleccionar el algoritmo digital más adecuado eliminar el ruido eléctrico de las señales.
- Es capaz de diseñar un sistema automático de control sencillo.

## 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Los procesos de medida y caracterización de sistemas físico-químicos que se llevan a cabo en los laboratorios de investigación e industriales requieren en muchas ocasiones el diseño e implementación de sistemas electrónicos de acondicionado específicos, el empleo de una instrumentación adecuada y un protocolo de medida concreto, determinado por factores relacionados con las magnitudes a medir: parámetros físicos bajo estudio, características físico-químicas del proceso, exactitud y precisión de las medidas, velocidad y frecuencia de las adquisiciones, son algunos de ellos.

Disponer de los conocimientos y capacitación adecuados para abordar todas esas cuestiones es un valor añadido en un currículo científico-técnico, que permite tener una perspectiva general del problema que se pretende abordar: desde los principios físico-químicos del proceso que se monitoriza, bien para obtener modelos precisos, bien para realizar su control, hasta los bloques básicos necesarios para la correcta adquisición de las magnitudes bajo estudio. Su adecuado acondicionado, pre- y post-procesado, así como la selección de la instrumentación correcta y el preciso diseño del protocolo de automatización de las medidas, especialmente importante en aquellos procesos de larga duración o grandes dimensiones que requieren de esta posibilidad son factores fundamentales en el éxito de un proceso experimental.

## 3. Evaluación

### 3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

Evaluación continua del aprendizaje del alumno mediante la resolución de cuestiones, problemas y trabajos temáticos propuestos, su entrega en las fechas marcadas y la posible presentación en clase (50%). Con esta parte se pueden conseguir hasta 5 puntos. Aquellos no entregados en plazo se calificarán con 0 puntos. Una calificación inferior a 2,5 puntos supondrá la obligación de realizar trabajos compensatorios o la presentación a la prueba global única

Prácticas de laboratorio (50%): La calificación de las prácticas de laboratorio constará de la evaluación continua de la actitud y aptitud que el alumno demuestre en desarrollo de las mismas y de la calificación otorgada a la memoria de cada una de las experiencias propuestas. La memoria describirá de forma precisa los objetivos propuestos, metodología empleada y resultados obtenidos, así como las respuestas a las cuestiones planteadas. Con esta parte se pueden conseguir hasta 5 puntos. Las memorias no entregados en plazo se calificarán con 0 puntos. Una calificación inferior a 2,5 puntos supondrá la obligación de realizar trabajos compensatorios o la presentación a la prueba global única

Matrícula de Honor: Actividad específica voluntaria entre los alumnos con calificación de sobresaliente

**Superación de la asignatura mediante una prueba global única**

El alumno que no haya superado la asignatura con las actividades propuestas podrá optar por el desarrollo de trabajos compensatorios de dedicación equivalente o por la realización de una prueba teórico (50%)-práctica (50%), en fecha establecida por el calendario oficial de exámenes.

## 4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

### 4.1. Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

Las metodologías de enseñanza-aprendizaje que se plantean para conseguir los objetivos planteados y adquirir las competencias son las siguientes:

- Actividad formativa 1: Adquisición de conocimientos sobre los contenidos de la asignatura (3 ECTS). Clases magistrales participativas. Aprendizaje basado en casos.
- Actividad formativa 2: Resolución de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura (1 ECTS). Resolución individual y/o en grupos reducidos de trabajos temáticos, cuestiones y problemas. Presentación y defensa de trabajos temáticos y problemas.
- Actividad formativa 3: Diseño y caracterización de un sistema completo de adquisición de medida y control de la instrumentación (1 ECTS). Prácticas de laboratorio. Demostraciones de laboratorio. Elaboración de informes.

### 4.2. Actividades de aprendizaje

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades:**

- Clases magistrales sobre los principales temas de la asignatura.
- Realización individual y/o en grupos reducidos de trabajos temáticos y problemas relacionados con los contenidos de la asignatura.
- Presentación y discusión en clase de trabajos temáticos y problemas.
- Prácticas de laboratorio, conducentes al diseño y caracterización de un sistema completo de adquisición de medida y control de la instrumentación.

*Las actividades docentes y de evaluación se llevarán a cabo de modo presencial salvo que, debido a la situación sanitaria, las disposiciones emitidas por las autoridades competentes y por la Universidad de Zaragoza obliguen a realizarlas de forma telemática o semi-telemática con aforos reducidos rotatorios.*

### 4.3. Programa

1. Modelado eléctrico de sensores físicos.
2. Interfaces electrónicos especializados: baja corriente, alta resistencia, bajo ruido, etc.
3. Procesado analógico de señal: lineal y no lineal.
4. Técnicas de conversión digital y cuasi-digital.
5. Procesado digital de señal.
6. Instrumentación electrónica de altas prestaciones: SMU, electrómetro, etc.
7. Buses estándares de instrumentación.
8. Calibración de instrumentos.
9. Control automático de procesos y laboratorios remotos.

### 4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

#### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La distribución final de las diferentes actividades se establecerá en función del calendario académico del curso correspondiente, anunciándose con suficiente antelación.

Las clases comenzarán y concluirán en las fechas indicadas por la Facultad de Ciencias.

- Sesiones teóricas: 3/4 horas / semana.
- Sesiones de laboratorio: A determinar.
- Sesiones de evaluación: A determinar.

### 4.5. Bibliografía y recursos recomendados

LA BIBLIOGRAFÍA ACTUALIZADA DE LA ASIGNATURA SE CONSULTA A TRAVÉS DE LA PÁGINA WEB DE LA

