



## Grado en Física 26911 - Técnicas físicas I

Guía docente para el curso 2011 - 2012

Curso: 2, Semestre: 0, Créditos: 8.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Concepción Aldea Chagoyen** caldea@unizar.es
- **José Martín Barquillas Pueyo** jbarqui@unizar.es
- **Nicolás Jesús Medrano Marqués** nmedrano@unizar.es
- **Theopisti Dafni** theopisti.dafni@unizar.es
- **Igor García Irastorza** irastorz@unizar.es
- **Cecilia Gimeno Gasca** cegimeno@unizar.es
- **Laura Seguí Iglesia** lsegui@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se recomienda haber cursado las asignaturas del módulo de Física Clásica así como haber adquirido conocimientos básicos relativos a ecuaciones diferenciales y transformadas integrales contenidos en asignaturas pertenecientes al módulo Métodos Matemáticos.

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

Las clases de teoría y de problemas se imparten a lo largo del primer y segundo semestres del segundo curso del Grado en Física.

Las clases prácticas comenzarán en el segundo semestre

**Sesiones de evaluación:** Las sesiones de evaluación mediante una prueba escrita global son las que el Decanato de la Facultad de Ciencias determina y publica cada año en su página [web](#).

La prueba experimental se realizará en el siguiente día lectivo tras la prueba escrita global.

---

### Inicio

---

## Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** Es capaz de modelar la característica de transducción de un sensor de magnitud física
- 2:** Es capaz de analizar un circuito electrónico en el campo transformado
- 3:** Es capaz de diseñar y simular un circuito electrónico de medición de una magnitud física cumpliendo unas especificaciones dadas
- 4:** Es capaz de determinar tolerancias y especificaciones para un proceso experimental o un equipo de medida
- 5:** Es capaz de interpretar un certificado de calibración
- 6:** Es capaz de elaborar un método de calibración interna
- 7:** Es capaz de establecer intervalos de control y verificación en un proceso de medida
- 8:** Es capaz de diseñar las distintas etapas para la realización de una medida experimental y calcular la contribución de cada una de ellas a la incertidumbre final

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Esta asignatura realiza una introducción a la metrología e instrumentación electrónica aplicada a la medida de magnitudes físicas. Así mismo, se presentan los fundamentos y operación de la instrumentación básica en diversas áreas de la Física.

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

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

La Física experimental moderna hace uso de sistemas de procesamiento de información basados en la manipulación de señales electrónicas. Para una adecuada comprensión del proceso de adquisición de medidas de un sistema físico, así como la estimación de su grado de fiabilidad es necesario conocer los fundamentos básicos de la instrumentación electrónica básica, así como sus características esenciales, técnicas de calibrado y determinación de la exactitud de las medidas. En el curso de esta asignatura se obtendrán los conocimientos teóricos y prácticos y competencias necesarias para determinar las características que debe tener un sistema de medida electrónico atendiendo a una serie de propiedades específicas del sistema físico bajo estudio, así como a diseñar y emplear una etapa de acondicionado, adquisición de medidas y actuación, tratamiento de los datos y extracción de resultados y a estimar la exactitud del proceso de medida y sus resultados. Los conocimientos teóricos de estadística que el alumno recibe en otras asignaturas del curso (métodos matemáticos) son aquí utilizados y aplicados a situaciones reales de laboratorio.

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

Esta asignatura se enmarca en el módulo de Técnicas Físicas y constituye junto con Técnicas Físicas II y Técnicas Físicas III

la integración de la docencia práctica de las distintas ramas de la Física en un marco común y coordinado. Siendo el lugar donde se establecen los fundamentos básicos para la determinación experimental de magnitudes físicas.

### **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

- 1:** Comprender los fundamentos teóricos de la instrumentación electrónica
- 2:** Analizar y diseñar circuitos electrónicos para la realización de medidas básicas
- 3:** Establecer y aplicar criterios para la elección de la instrumentación electrónica (equipo y prestaciones)
- 4:** Diseñar experimentos con instrumentación electrónica básica. Conocer algún paquete de software específico para simulación electrónica
- 5:** Evaluar la calidad de las medidas; garantizar la exactitud requerida para las medidas realizadas en un proceso experimental
- 6:** Llevar a cabo y/o verificar procesos de calibración
- 7:** Establecer y aplicar criterios de aceptación de los equipos de medida de un proceso; controlar la conformidad con las especificaciones técnicas y la compatibilidad de los resultados
- 8:** Conocer instrumentación específica en diversas áreas de la Física

### **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Las competencias adquiridas en el curso de esta asignatura capacitan al alumno para seleccionar el tipo de instrumentación más apropiado en función de las magnitudes que se vayan a medir así como de las características físicas del sistema bajo estudio. La asignatura proporciona los conocimientos necesarios para llevar a cabo el análisis y diseño de los correspondientes circuitos electrónicos, así como a establecer los procesos de calibración y determinación de la fiabilidad de las medidas de acuerdo con las características y condiciones del sistema de medida empleado. El alumno estará capacitado para realizar adecuadamente todos los pasos necesarios para diseñar un sistema básico de medida y actuación en función de un conjunto de requisitos: simulación eléctrica, selección de los bloques electrónicos de acondicionamiento básicos, realización de las medidas con los instrumentos correspondientes y determinación de la fiabilidad de las medidas, haciendo uso de la metodología estadística básica de tratamiento de datos experimentales, estimación de parámetros físicos a partir de los mismos y de su incertidumbre. La transversalidad de sus contenidos hace de la asignatura especialmente relevante para cualquier estudiante del grado en Física independientemente de sus preferencias.

Por otro lado, esta asignatura permitirá al alumno desarrollar su capacidad crítica y de análisis de forma que sea capaz de tomar decisiones debidamente razonadas.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

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

- 1:**
  1. Realización de una prueba teórico-práctica en fecha preestablecida por el profesorado. Con esta parte se

pueden conseguir hasta 5 puntos, siendo necesario obtener un mínimo de 2.5

(50%)

## **2:**

2.1 Resolución de ejercicios derivados de las clases teóricas, su entrega en las fechas marcadas y la posible presentación en clase. Los ejercicios no entregados en plazo se calificarán con 0 puntos.

2.2 Realización de pruebas autoevaluadas, presentación de proyectos, trabajos temáticos en fecha preestablecida por el profesorado.

Con esta parte se pueden conseguir hasta 2 puntos.

(20%)

## **3:**

3. Resolución del cuestionario correspondiente a cada sesión práctica y su entrega en las fechas marcadas. Los cuestionarios no entregados en plazo se calificarán con 0 puntos. Con esta parte se pueden conseguir hasta 3 puntos. Siendo necesario obtener un mínimo de 1.5

(30%)

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

El alumno que no haya superado la asignatura con las anteriores actividades propuestas, o que desee subir la nota podrá optar por la realización de una prueba teórico-práctica, en fecha establecida por el calendario oficial de exámenes.

---

## **Actividades y recursos**

---

### **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:

- Clases de teoría
- Clases de problemas
- Clases de laboratorio
- Trabajos temáticos propuestos
- Seminarios y proyectos. Relación de seminarios y proyectos propuestos:
  - Seminario Laboratorio Electrónico
  - Seminario Transformada de Laplace
  - Proyecto Espectro en Frecuencia
  - Seminario Planificación de medidas
  - Seminario Instrumentación específica en física
  - Seminario herramienta Microcap

- Realización de pruebas evaluativas

## **Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)**

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

**1:**

Bloque I Conceptos Básicos

- Tipos de señales
- Variables físico-eléctricas
- Sensores físicos: fundamentos y modelado. Aplicaciones.
- Leyes y equivalencias fundamentales

**2:**

Bloque II Campo transformado

- Circuitos en el campo transformado
- Función de red
- Régimen sinusoidal permanente

**3:**

Bloque III Métodos sistemáticos de análisis

- Análisis de circuitos

**4:**

Bloque IV Circuitos y sistemas equivalentes

- Thévenin y Norton
- Cuadrupolos

**5:**

Bloque V Metrología

- Conceptos básicos de metrología
- Calidad en la metrología
- Introducción a unidades y patrones

**6:**

Bloque VI Instrumentación básica

- Instrumentación básica
- Características de un sistema electrónico

**7:**

Bloque VII Características básicas de medida

- Características asociadas al diseño
- Características asociadas al comportamiento
- Características asociadas a la fiabilidad
- Criterios de selección

## 8: Prácticas de laboratorio:

Sesión 1: Medida variables físico-eléctricas

Sesión 2: Tipos de procesado de señal

Sesión 3: Filtrado y acondicionado de señales

Sesión 4: Metrología de radiación con un contador Geiger

Sesión 5: Aplicación de herramientas estadísticas en la medida de magnitudes físicas

Sesión 6: Sistema electrónico de medida de magnitudes físicas y actuación

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La distribución, en función de los créditos, de las distintas actividades programadas es la siguiente:

- Clases teoría, problemas y pruebas evaluativas: 5 ECTS
- Clases prácticas: 3 ECTS

La distribución de las diferentes actividades vendrá dada en función del calendario académico del curso correspondiente. Respecto a las diferentes pruebas evaluativas se realizará en la fechas establecidas con antelación por el profesorado y el periodo oficial de exámenes marcado por el centro.

## BIBLIOGRAFÍA

A. M. DAVIS: "Linear Circuits Analysis", PWS Publishing Company (1998).

J. W. NILSSON, SUSAN A. RIEDEL: "Circuitos eléctricos", 7ª ed. Pearson- Prentice Hall (2005).

L. P. HUELSMAN: "Basic Circuit Theory", Prentice-Hall (1991).

R. J. BARLOW, Statistics: "A guide to the Use of Statistical Methods in the Physical Science". J. Wiley and Sons (1989). ISBN: 0-471-92295-1. Muy buen libro para la parte de estadística de la asignatura, que cubre adecuadamente la temática prevista. Aconsejado como guía de los bloques VII y VIII.

R. A. DECARLO, P.-M. LIN: "Linear Circuit Analysis", Oxford University Press (2001).

R. A. WITTE: "Electronic Test Instruments: Analog and Digital Measurements" 2nd edition, Prentice Hall (2002). ISBN 0-13-066830-3.

[R. E. THOMAS](#), [A. J. ROSA](#), [G. J. TOUSSAINT](#): "The Analysis and Design of Linear Circuits", Wiley (2009).

S. WOLF, R.F.M. SMITH: "Student Reference Manual for Electronic Instrumentation Laboratories" 2nd edition, Prentice Hall (2004). ISBN 0-13-042182-0.

A. J. HEBRA, "The Physics of Metrology", Springer (2010). ISBN: 978- 3211783801.

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Barlow, Roger. Statistics : a guide to the use of statistical methods in the physical sciences / Roger Barlow . - 1st ed. repr. Chichester [etc.] : John Wiley, 1999
- Davis, Artice M.. Linear circuit analysis / Artice M. Davis Boston [etc.] : PWS, 1998
- Decarlo, Raymond A.. Linear circuit analysis : Time Domain, Phasor, and laplace transform approaches / Raymond A. Decarlo, Pen- Min Lin Englewood Clifs (New Jersey) : Prentice Hall, cop. 1995
- Hebra, Alex. The Physics of Metrology: All about Instruments: From Trundle Wheels to Atomic Clocks. Springer (2010)
- Huelsman, Lawrence P.. Basic circuit theory / Lawrence P. Huelsman . - 3rd ed. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice Hall, 1991
- Nilsson, James W.. Circuitos eléctricos / James W. Nilsson, Susan A. Riedel . - 7ª ed. Madrid : Pearson Educación, 2005
- Thomas, Roland E.. The analysis and design of linear circuits / Roland E. Thomas, Albert J. Rosa . - 3rd ed. New York [etc.] :

John Wiley & Sons, cop. 2001

- Witte, R.A.. Electronic Test Instruments: Analog and Digital Measurements Prentice Hall (2002)
- Wolf, Stanley. Student reference manual for electronic instrumentation laboratories / Stanley Wolf, Richard F.M. Smith . - 2nd ed. Upper Saddle River, N.J. : Prentice Hall , cop. 2004