



# GUÍA DOCENTE

## **Laboratorio de Electromagnetismo**

### **Grado en Física**

Depto. de FÍSICA APLICADA I ELECTROMAGNETISME

**I.- DATOS INICIALES DE IDENTIFICACIÓN**

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Laboratorio de Electromagnetismo
<b>Nombre de la materia</b>	Laboratorios Experimentales de Física
<b>Crédits ECTS</b>	5
<b>Caracter:</b>	Obligatoria, cuatrimestral
<b>Titulación:</b>	Grado en Física
<b>Curso/cuatrimestre</b>	Tercero/Quinto
<b>Departamento</b>	Física Aplicada y Electromagnetismo

**II.- INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA**

La asignatura Laboratorio de Electromagnetismo es una asignatura obligatoria del tercer curso del grado en Física, cuya duración es cuatrimestral, con 5 créditos ECTS. Es una asignatura que se complementa con las asignaturas Electromagnetismo I y Electromagnetismo II, impartidas también en tercer curso.

Los **descriptores** propuestos en el documento del Plan de Estudios del Grado en Física establecen los siguientes puntos: Electromagnetismo, con campos estáticos y dinámicos en el vacío y en medios materiales, de ondas electromagnéticas y de circuitos eléctricos.

**III.- VOLUMEN DE TRABAJO**

A la asignatura Laboratorio de Electromagnetismo se le computarán un total de 125 horas de trabajo para el alumno, repartidas del siguiente modo:

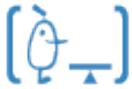
<b>TIPO DE ACTIVIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>HORAS</b>
<b>Asistencia a clases teóricas</b>	<b>teórico-prácticas:</b> 2 horas/semana x 5 semanas	<b>10</b>
<b>Asistencia a clases de laboratorio</b>	<b>Realización</b> de experimentos en sesiones de laboratorio, con tratamiento de datos. Trabajo por parejas supervisado por el profesor/a 4 h/ sesión x 8 sesiones	<b>32</b>
<b>Preparación de trabajos</b>	<b>Análisis de datos en casa:</b> 4h/sesión x 8 sesiones	<b>32</b>
<b>Estudio-preparación contenidos teórico-prácticos</b>	<b>Teoría:</b> 1 x 2 h/sem x 5 semanas <b>Laboratorio:</b> 7 horas (lectura previa de guiones) + 10 horas (preparación de exposición oral)	<b>27</b>
<b>Estudio para preparación de exámenes:</b>	<b>Teoría:</b> 10 h/examen x 1 examen <b>Laboratorio:</b> 6 h/examen x 1 examen	<b>16</b>
<b>Realización de pruebas de evaluación:</b>	<b>Teoría:</b> 2 h/examen x 1 examen <b>Laboratorio:</b> 4 h/examen x 1 examen	<b>6</b>
<b>Actividades complementarias</b>	<b>Conferencia</b> del ciclo de la facultad de física, Asistencia y resumen argumentado	<b>2 h</b>
<b>TOTAL VOLUMEN DE TRABAJO</b>		<b>125</b>

**IV.- OBJETIVOS GENERALES**

El Laboratorio de Electromagnetismo debe fomentar el desarrollo del método experimental, incidiendo en formar al alumno en el conocimiento de los principios, técnicas e instrumentos de medida de las magnitudes físicas más relevantes del Electromagnetismo, que pueden ser necesarias en la industria y en los centros tecnológicos y de investigación.

**V.- CONTENIDOS MÍNIMOS**

A continuación se establecen los contenidos mínimos de la parte teórica así como la relación de las prácticas de laboratorio a realizar.



### Contenidos de teoría:

Medidas de corriente continua.  
Medidas de corriente alterna.  
Propiedades de los medios materiales.

### Prácticas de laboratorio

#### Primer grupo de prácticas:

1. Corriente continua.
2. Corriente alterna. El osciloscopio
3. Circuitos resonantes
4. Transitorios RC, RL y RLC
5. Medida de la permitividad dieléctrica
6. Ciclos de histéresis. Transformadores.

#### Segundo grupo de prácticas:

- El efecto magnetrón en el diodo de vacío.
- Medidas de resistividad y efecto Hall.
- Experimentos de microondas.
- Corrientes de Foucault. Medida de la conductividad eléctrica por inducción electromagnética.
- Dipolos magnéticos.
- Medida de la susceptibilidad magnética y la conductividad por el método de la balanza.
- Medida de campos magnéticos.
- Resonancias de ondas electromagnéticas. Medida de la permitividad dieléctrica de líquidos polares.

### **VI.- DESTREZAS**

- Conocer los principios, técnicas e instrumentos de medidas y los fenómenos de interés en Electromagnetismo
- Interpretar las medidas obtenidas en el laboratorio y efectuar los análisis pertinentes para la obtención de los resultados finales y las magnitudes físicas que se pretende obtener.
- Desarrollar la intuición física, realizando primeras estimaciones de las magnitudes a partir de las medidas, para distinguir lo relevante de lo accesorio.
- Saber mantener una libreta de laboratorio, que incluya el proceso de medida, esquema del montaje, escalas y magnitudes utilizadas, representaciones gráficas y análisis e interpretación de resultados.
- Evaluación de los límites de los métodos de medida, debido a las limitaciones de los aparatos de medida o las simplificaciones de los modelos aplicados.
- Ser capaz de realizar una presentación oral del trabajo experimental mediante una breve presentación en la que se transmita información, ideas, problemas y soluciones mediante la argumentación y el razonamiento propios de la actividad científica, utilizando los conceptos y herramientas básicas del Electromagnetismo.

### **VII.- HABILIDADES TRANSVERSALES**

Las propias de la titulación.

**VIII.- TEMARIO Y PLANIFICACIÓN TEMPORAL**

TEMAS DE TEORÍA	Num. horas
TEMA1.- Medidas de corriente continua	3
TEMA 2.- Medidas de corriente alterna	4
TEMA 3.- Propiedades de los medios materiales I	2
TEMA 4.- Propiedades de los medios materiales II	1
TOTAL	10

SESIONES DE LABORATORIO	Num. horas
PRÁCTICA 1.- Medidas de corriente continua	4
PRÁCTICA 2.- Medidas de corriente alterna. El osciloscopio.	4
PRÁCTICA 3.- Circuitos resonantes	4
PRÁCTICA 4.- Transitorios RC, RL y RLC	4
PRÁCTICA 5.- Medida de la permitividad dieléctrica	4
PRÁCTICA 6.- Ciclos de histéresis. Transformadores.	4
EXAMEN DE LABORATORIO	4
PRÁCTICA 2º GRUPO	8
EVALUACION PRÁCTICA 2º GRUPO	4
TOTAL	40

**IX.- BIBLIOGRAFIA DE REFERENCIA**

- Cooper, W.D., Helfric, A. D.; "Instrumentación electrónica moderna y técnicas de medición", Prentice-Hall Hispanoamericana, 1991.
- L.M. Thompson; "Electrical Measurements and calibration: fundamentals and applications", Instrument Society of America, 1994.
- Cooper, W.D.; "Electronic instrumentation and Measurement Techniques", Prentice-Hall, 1978.
- Bleaney, B.I. y Bleaney, B.; "Electricity and Magnetism", Oxford U.P., 1976.
- Wolf, S.; "Guide to electronic measurements and laboratory practice", Prentice-Hall, 1973.
- Wolf, S. y Smith, R.F.M.; "Guía para mediciones electrónicas y prácticas de laboratorio", Prentice-Hall Hispanoamericana, 1992.
- H.H. Wieder, Laboratory notes on electrical and galvanomagnetic measurements, Elsevier, 1979.

**X.- CONOCIMIENTOS PREVIOS**

- Conocimientos sobre tratamiento de datos y cálculo de errores adquiridos en las asignaturas de Laboratorios de Física cursadas previamente.
- Fundamentos de la teoría electromagnética adquiridos en la asignatura de Física General III de primer curso.



## XI.- METODOLOGIA

La asignatura tiene se impartirá con una metodología basada en tres tipos diferentes de clases:

- (i) Clases teóricas o teórico-prácticas de pizarra
- (ii) Clases prácticas de laboratorio.

### (i) Clases de teoría

Las lecciones o temas propiamente dichos serán explicados por el profesor según el modelo de **lección magistral**, introduciendo los conceptos teóricos básicos de la asignatura, realizando los ejemplos prácticos que mejor los ilustren.

### (ii) Clases prácticas de laboratorio

Las prácticas se realizarán en equipos de dos estudiantes, pero cada uno de ellos individualmente debe conocer cómo realizar cada una de las prácticas. Cada estudiante deberá tener una libreta de laboratorio individual, en la que anotará las medidas realizadas y realizará el tratamiento de datos correspondiente.

El conjunto de prácticas de laboratorio está estructurado en dos grupos. Un primer grupo de prácticas básicas, cada una de las cuales se realizará en una sesión de laboratorio de 4 horas. Cada estudiante debe realizarlas todas (6 prácticas en total). Dentro de cada sesión de laboratorio los estudiantes los estudiantes incorporarán a la libreta de laboratorio el tratamiento de datos y la resolución de cuestiones planteadas en los guiones. Al finalizar cada sesión el estudiante entregará la libreta al profesor del laboratorio, que la corregirá y devolverá la sesión siguiente. Del segundo grupo de prácticas (avanzadas) cada estudiante realizará una de ellas, que le será asignada por el profesor del laboratorio. Esta práctica se realizará en dos sesiones de laboratorio (8 horas), en las que los estudiantes incorporarán también a la libreta el tratamiento de datos. Esta práctica se evaluará mediante una exposición oral de 15 minutos (cada pareja) en la última sesión de laboratorio, o bien mediante la presentación de una memoria.

## XII.- EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación de la asignatura se hará con los siguientes criterios:

- A) 25 puntos un examen escrito sobre los contenidos impartidos en las clases de teoría. En esta parte será necesario un mínimo de 10 puntos para sumar al resto de calificaciones.
- B) 40 puntos el análisis de datos y resolución de cuestiones correspondientes a las prácticas del 1<sup>er</sup> grupo.
- C) 10 puntos un examen práctico de laboratorio en el que se valorará la habilidad adquirida por el estudiante en el montaje y manejo de los instrumentos de medida del laboratorio.
- D) 25 puntos el análisis, interpretación de resultados y, en su caso, exposición oral de la práctica del 2<sup>o</sup> grupo.
- E) Se podrá considerar un máximo de cinco puntos adicionales por la asistencia a una conferencia de la Facultad de Física, cuya evaluación se haría con la presentación de un resumen de la misma.

Las cuatro partes de la evaluación, de A hasta D, son obligatorias para poder tener una calificación de la asignatura (en caso de faltar una de ellas la calificación será de “No presentado”). Aquellos estudiantes que no superen el mínimo en el apartado A, se les guardarán las notas de laboratorio



(apartados B, C y D) siempre que estas sumen al menos 40 puntos. En cualquier caso, la calificación necesaria para aprobar la asignatura será de 50 puntos.