

# **Facultad de Ciencias**

## **Grado en Física**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Electromagnetismo I**  
**(2023 - 2024)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

<b>Asignatura: Electromagnetismo I</b>	<b>Código: 279192203</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Física</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2009 (Publicado en 2009-11-25)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ciencias</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Física</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Física Aplicada</b></li><li>- Curso: <b>2</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatorio</b></li><li>- Duración: <b>Segundo cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano</b></li></ul>	

## 2. Requisitos de matrícula y calificación

Los alumnos que no superen el 50% de los créditos del módulo de Formación Básica deberán matricularse, en el curso siguiente, de los créditos no superados y sólo podrán matricularse del número de créditos apropiado de este módulo hasta llegar al máximo de 60 créditos

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a: VICENTE DANIEL RODRIGUEZ ARMAS</b>
- Grupo: <b>G1,G2 y G3</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>VICENTE DANIEL</b></li><li>- Apellido: <b>RODRIGUEZ ARMAS</b></li><li>- Departamento: <b>Física</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Física Aplicada</b></li></ul>

<b>Contacto</b> - Teléfono 1: - Teléfono 2: - Correo electrónico: <a href="mailto:vrguez@ull.es">vrguez@ull.es</a> - Correo alternativo: <a href="mailto:vrguez@ull.edu.es">vrguez@ull.edu.es</a> - Web: <a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:00	15:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	Laboratorio de Espectroscopia Optica
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	15:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	Laboratorio de Espectroscopia Optica
Observaciones:						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:00	15:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	Laboratorio de Espectroscopia Optica
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	15:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	Laboratorio de Espectroscopia Optica
Observaciones:						

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Física Obligatoria**  
 Perfil profesional:

#### 5. Competencias

**Competencias Generales**

**CG2** - Adquirir una sólida base teórica, matemática y numérica, que permita la aplicación de la Física a la solución de problemas complejos mediante modelos sencillos

**CG3** - Desarrollar una clara percepción de situaciones aparentemente diferentes pero que muestran evidentes analogías físicas, lo que permite la aplicación de soluciones conocidas a nuevos problemas. Para ello es importante que el alumnado, además de dominar las teorías físicas, adquiera un buen conocimiento y dominio de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados.

**CG4** - Desarrollar la habilidad de identificar los elementos esenciales de un proceso o una situación compleja que le permita construir un modelo simplificado que describa, con la aproximación necesaria, el objeto de estudio y permita realizar predicciones sobre su evolución futura. Así mismo, debe ser capaz de comprobar la validez del modelo introduciendo las modificaciones necesarias cuando se observen discrepancias entre las predicciones y las observaciones y/o los resultados experimentales.

**CG6** - Saber organizar y planificar el tiempo de estudio y de trabajo, tanto individual como en grupo; ello les llevará a aprender a trabajar en equipo y a apreciar el valor añadido que esto supone.

**CG7** - Ser capaz de participar en debates científicos y de comunicar tanto de forma oral como escrita a un público especializado o no cuestiones relacionadas con la Ciencia y la Física. También será capaz de utilizar en forma hablada y escrita otro idioma, relevante en la Física y la Ciencia en general, como es el inglés.

**CG8** - Poseer la base necesaria para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía, tanto desde la formación científica, (realizando un master y/o doctorado), como desde la actividad profesional.

#### Competencias Básicas

**CB2** - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

**CB3** - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

**CB4** - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

**CB5** - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

#### Competencias Específicas

**CE1** - Conocer y comprender los esquemas conceptuales básicos de la Física y de las ciencias experimentales.

**CE3** - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellas.

**CE11** - Adquirir destreza en la modelización matemática de fenómenos físicos.

**CE14** - Analizar, sintetizar, evaluar y describir información y datos científicos

**CE19** - Desarrollar la "intuición" física.

**CE23** - Ser capaz de evaluar claramente los órdenes de magnitud, así como de desarrollar una clara percepción de las situaciones que son físicamente diferentes, pero que muestran analogías, permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.

**CE24** - Afrontar problemas y generar nuevas ideas que puedan solucionarlos

**CE26** - Dominar la expresión oral y escrita en lengua española, y también en lengua inglesa, dirigida tanto a un público especializado como al público en general.

**CE28** - Adquirir hábitos de comportamiento ético en laboratorios científicos y en aulas universitarias.

**CE29** - Organizar y planificar el tiempo de estudio y trabajo, tanto individual como en grupo.

**CE30** - Saber discutir conceptos, problemas y experimentos defendiendo con solidez y rigor científico sus argumentos.

**CE31** - Saber escuchar y valorar los argumentos de otros compañeros.

**CE33** - Ser capaz de identificar lo esencial de un proceso / situación y establecer un modelo de trabajo del mismo.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor/a: Vicente D. Rodríguez Armas

- Temas (epígrafes):

1. TEORÍA CLÁSICA DE CAMPOS. Concepto de Campo y Representación Gráfica. Circulación y Flujo de un Campo Vectorial. Gradiente, Divergencia y Rotacional. Teoremas de Gauss y Stokes. Teorema de Helmholtz. Delta de Dirac.
2. CAMPO ELECTROMAGNÉTICO: FUENTES Y ECUACIONES. Carga Eléctrica. Propiedades. Densidad de carga. Densidad de Corriente e Intensidad de Corriente. Ecuaciones de Maxwell en el vacío y en Medios Materiales. Relaciones de Constitución. Ecuaciones de onda para los campos. Ecuaciones de onda para los potenciales. Comportamiento de los campos en la frontera de Medios Materiales. Conservación de la energía electromagnética. Conservación del momento.
3. ELECTROSTÁTICA EN EL VACÍO. Campo y potencial. Desarrollo multipolar del potencial. Energía asociada a una distribución de cargas. Energía de Interacción con un Campo externo. Tipos de problemas en Electrostática. Teorema de Green.
4. ELECTROSTÁTICA EN MEDIOS MATERIALES. Clasificación de los Medios Materiales. Conductores. Conductores en equilibrio electrostático. Presión electrostática. Energía de un sistema de conductores. Matriz Capacidad. Condensador. Dieléctricos.
5. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN ELECTROSTÁTICA. Unicidad de la solución en problemas de contorno y Método de las Imágenes.
6. CORRIENTE CONTINUA. Ley de Ohm, expresión integral. Planteamiento y resolución de problemas. Circuitos eléctricos. Leyes de Kirchhoff.
7. MAGNETOSTÁTICA EN EL VACÍO. Potencial Vector y Campo Magnético de una distribución de corriente continua. Ley de Biot y Savart. Ley de Ampere. Fuerza y Energía. Definición de unidades en el Sistema Internacional.
8. MAGNETOSTÁTICA EN MEDIOS MATERIALES. Planteamiento y resolución de problemas en presencia de Medios Materiales. Clasificación de los materiales. Ferroeléctricos. Ciclo de Histéresis. Circuitos Magnéticos.

### Actividades a desarrollar en otro idioma

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

1. Clases teóricas donde el profesor expone los fundamentos de la asignatura y los métodos de resolución de problemas.
  2. Clases prácticas de aula donde se resuelven problemas y se discuten aplicaciones.
  3. Seminarios o tutorías en grupos reducidos en los que se pone especial énfasis en fomentar la participación activa de los alumnos.
  3. Tutorías individuales, presenciales o con soporte web, orientadas a la resolución de dudas planteadas por los alumnos de forma personalizada.
- virtuales a través del portal de la asignatura, donde se resolverán las dudas que no hayan podido solucionarse en el aula.
4. Tareas propuestas por el profesor realizadas en grupo con presentación de informe.

5. Controles de seguimiento a lo largo del desarrollo de la asignatura basados en preguntas de respuesta corta.

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	26,00	0,00	26,0	[CB5], [CB4], [CB3], [CB2]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	15,00	0,00	15,0	[CE33], [CE31], [CE30], [CE29], [CE28], [CE23], [CE19], [CE14], [CE11], [CE3], [CE1], [CG3], [CG2]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	15,00	0,00	15,0	[CE33], [CE26], [CE24], [CE23], [CE19], [CE14], [CE3], [CE1], [CG3], [CG2]
Realización de exámenes	4,00	0,00	4,0	[CE33], [CE30], [CE29], [CE28], [CE26], [CE24], [CE23], [CE19], [CE14], [CE3], [CE1], [CG8], [CG4], [CG3], [CG2]
Estudio y trabajo autónomo en todas las actividades	0,00	90,00	90,0	[CE33], [CE31], [CE30], [CE29], [CE28], [CE26], [CE24], [CE23], [CE19], [CE3], [CE1], [CG7], [CG6]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- J.R. Reitz, F.J. Milford y R.W. Christy, Fundamentos de la Teoría Electromagnética. Addison-Wesley Iberoamericana, S.A. 1996.
- D.K. Cheng, Fundamentos de Electromagnetismo para Ingeniería, Addison Wesley Iberoamericana, S.A. 1997.
- V. López Rodríguez, Problemas Resueltos de Electromagnetismo. Editorial Universitaria Ramon Areces. 2003.

### Bibliografía Complementaria

- E. Benito, Problemas de Campos Electromagnéticos. Editorial AC.
- E.M. Purcell, Electricidad y Magnetismo. Berkeley Physics Course. Vol. 2. Editorial Reverté.
- R.P. Feynman, R.B. Leighton y M. Sands, Feynman Lectures on Physics. Vol. 2. Basic Books, Edición New Millennium. 2011.

### Otros Recursos

Se dispone de material complementario a través del Campus Virtual.

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

La evaluación final se realizará ponderando la calificación obtenida en la evaluación continua ( c en escala de 0-10), y la obtenida en el examen de las convocatorias oficiales (z en escala de 0-10), obteniéndose la calificación final (p), mediante la fórmula:

$$p = z + 0.4c(1 - 0.1z)$$

- El seguimiento de la evaluación continua es optativo por parte del alumno. La evaluación continua incluye la realización de 3 controles a lo largo del cuatrimestre, con el mismo peso en la calificación de continua.
- Para aplicar la formula anterior se requiere que en el examen global se supere 1/3 de la calificación máxima ( $z > 3.3$ ) y que se apruebe la evaluación continua ( $c > 5$ ).
- La calificación de los alumnos que no opten a la evaluación continua o no aprueben la misma será la calificación del examen final.

La calificación de la evaluación continua será el resultado de la corrección de los trabajos propuestos por el profesor dentro y fuera del aula, así como los trabajados en los seminarios y la escala de actitudes.

El examen constará de dos partes, una sobre los contenidos teóricos que constituirá el 25% de la calificación del examen y otra práctica que constituirá el 75% restante.

Con este sistema de evaluación, la ponderación indicada en la tabla siguiente es solo orientativa

### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
----------------	--------------	-----------	-------------

Pruebas de respuesta corta	[CE29], [CE28], [CE26], [CE24], [CE23], [CE19], [CE14], [CE3], [CE1], [CG8], [CG7], [CG6], [CG4], [CG3], [CG2]		25,00 %
Pruebas de desarrollo	[CE33], [CE31], [CE30], [CE29], [CE28], [CE26], [CE24], [CE23], [CE19], [CE14], [CE11], [CE3], [CE1], [CB5], [CB4], [CB3], [CB2], [CG8], [CG7], [CG6], [CG4], [CG3], [CG2]		75,00 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

1. Distinguir entre método deductivo y método inductivo. Distinguir entre postulados y leyes experimentales.
2. Identificar los términos de las Ecuaciones de Maxwell que son relevantes en cada aplicación, distinguiendo Electroestática, Magnetostática, Corrientes Estacionarias y Corrientes Variables.
3. Aplicar conocimientos de cálculo integral y diferencial a la resolución de problemas en Electromagnetismo.
4. Aplicar aproximaciones en el tratamiento y resolución de problemas.
5. Identificar aplicaciones tecnológicas y fenómenos de la vida cotidiana en los que juega un papel relevante la Interacción Electromagnética.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

\* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

### Segundo cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	1	Clase teórica	4.00	6.00	10.00
Semana 2:	1	Clases teóricas, clases prácticas y seminarios	4.00	6.00	10.00
Semana 3:	2	Clases teóricas, clases prácticas y seminarios	4.00	6.00	10.00

Semana 4:	2	Clases teóricas, clases prácticas y seminarios	2.00	5.00	7.00
Semana 5:	3	Clases teóricas, clases prácticas y seminarios. Primer control de evaluación continua	4.00	6.00	10.00
Semana 6:	3	Clases teóricas, clases prácticas y seminarios	4.00	6.00	10.00
Semana 7:	4	Clases teóricas, clases prácticas y seminarios	4.00	6.00	10.00
Semana 8:	4	Clases teóricas, clases prácticas y seminarios	4.00	6.00	10.00
Semana 9:	5	Clases teóricas, clases prácticas y seminarios	4.00	6.00	10.00
Semana 10:	5	Clases teóricas, clases prácticas y seminarios. Segundo control de evaluación continua	4.00	6.00	10.00
Semana 11:	6	Clases teóricas, clases prácticas y seminarios	4.00	6.00	10.00
Semana 12:	6	Clases teóricas, clases prácticas y seminarios	4.00	6.00	10.00
Semana 13:	7	Clases teóricas, clases prácticas y seminarios	4.00	6.00	10.00
Semana 14:	8	Clases teóricas, clases prácticas y seminarios. Tercer control de evaluación continua	3.00	5.00	8.00
Semana 15:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación	3.00	5.00	8.00
Semana 16 a 18:		Preparación de exámenes, exámenes y revisiones.	4.00	3.00	7.00
Total			60.00	90.00	150.00