

## GUÍA DOCENTE

### DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA

Denominación:	<b>ELECTRODINÁMICA CLÁSICA</b>	
Código:	100514	
Plan de estudios:	<b>GRADO DE FÍSICA</b>	Curso: 4
Denominación del módulo al que pertenece:	MÓDULO ESPECÍFICO	
Materia:	AMPLIACIÓN DE FÍSICA	
Carácter:	OBLIGATORIA	Duración: PRIMER CUATRIMESTRE
Créditos ECTS:	6.0	Horas de trabajo presencial: 60
Porcentaje de presencialidad:	40.0%	Horas de trabajo no presencial: 90
Plataforma virtual:	<a href="http://moodle.uco.es/moodlemap/">http://moodle.uco.es/moodlemap/</a>	

### DATOS DEL PROFESORADO

Nombre:	MUÑOZ SERRANO, ENCARNACIÓN (Coordinador)	
Departamento:	FÍSICA	
Área:	ELECTROMAGNETISMO	
Ubicación del despacho:	EDIFICIO C2 - PLANTA BAJA	
E-Mail:	<a href="mailto:encarnacion.munoz@uco.es">encarnacion.munoz@uco.es</a>	Teléfono: 957211038
URL web:	<a href="http://moodle.uco.es/moodlemap/">http://moodle.uco.es/moodlemap/</a>	
Nombre:	TEJERO DEL CAZ, ANTONIO	
Departamento:	FÍSICA	
Área:	ELECTROMAGNETISMO	
Ubicación del despacho:	EDIFICIO C2 - PLANTA BAJA	
E-Mail:	<a href="mailto:f52tecaa@uco.es">f52tecaa@uco.es</a>	Teléfono:
URL web:		

### REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

#### Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno.

#### Recomendaciones

Se recomienda:

- Tener conocimientos de matemáticas y métodos numéricos a nivel de hasta 2º curso.
- Tener conocimientos de Electromagnetismo.
- Haber adquirido cierto nivel en las competencias transversales y específicas propias de la titulación.

Ésta es una asignatura de último curso que comparte muchas de las competencias con asignaturas de cursos anteriores. Esto significa que se supone una cierta soltura y destreza en tales competencias, de forma que nuestro objetivo es afianzar y perfeccionar su grado de adquisición.

## GUÍA DOCENTE

### COMPETENCIAS

CB1	Capacidad de análisis y síntesis.
CB2	Capacidad de organización y planificación.
CB3	Comunicación oral y/o escrita.
CB4	Capacidad de gestión de la información.
CB5	Resolución de problemas.
CB6	Trabajo en equipo.
CB8	Aprendizaje autónomo.
CB9	Creatividad.
CB11	Sensibilidad hacia temas medioambientales.
CE1	Conocimiento y comprensión de los fenómenos y de las teorías físicas más importantes.
CE2	Capacidad de estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
CE5	Capacidad de modelado de fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.
CE7	Capacidad de transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.
CE8	Capacidad para utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados.

### OBJETIVOS

- Estudio de los potenciales y campos generados por distribuciones de carga y corriente no estacionarias creados por fuentes extensas y puntuales no relativistas.
- Estudio de la radiación dipolar y de la potencia radiada por una fuente arbitraria y una carga puntual.
- Análisis de la radiación emitida por diferentes tipos de sistemas radiantes (antenas lineales aisladas, arrays y aperturas).
- Síntesis de agrupaciones de antenas.
- Estudio del tratamiento matemático usado en el marco de la Relatividad Especial.
- Estudio de la covariancia de la Electrodinámica.
- Estudio de la radiación en aceleradores lineales y circulares, de la radiación de frenado y Cherenkov.
- Dinámica relativista de cargas en campos electromagnéticos.

### CONTENIDOS

#### 1. Contenidos teóricos

##### 1. Potenciales y campos electromagnéticos

1.1 Formulación en términos de potenciales: Potencial escalar y vector, Transformaciones de Gauge, Gauge de Coulomb y de Lorentz

1.2 Campos generados por distribuciones continuas: Potenciales retardados, Ecuaciones de Jefimenko

1.3 Campos generados por cargas puntuales: Potenciales de Liénard-Wiechert, Campos debidos a una carga puntual

##### 2. Radiación:

2.1 ¿Qué es la radiación?

2.2 Radiación dipolar.

2.3 Radiación de una fuente arbitraria.



## GUÍA DOCENTE

- 2.4 Potencia radiada por una carga puntual
- 2.5 Reacción de radiación: fundamento físico

### 3. Sistemas radiantes: Antenas

- 3.1 Introducción: campo creado por una antena en la zona de Fraunhofer
- 3.2 Radiación de antenas lineales aisladas: Parámetros que caracterizan una antena; Estudio de algunos tipos de antenas: Antena dipolo y Antena de cuadro
- 3.3 Sistemas de radiación directiva:
  - 3.3.1 Agrupaciones de antenas:  
Principio de multiplicación de diagramas. Factor de agrupación. Estudio de los diagramas de radiación de algunos tipos de agrupaciones: Agrupación lineal con alimentación uniforme. Agrupaciones circulares. Antena Yagi
  - 3.3.2 Antenas de apertura:  
Principio de equivalencia electromagnética. Resolución de las Antenas de Apertura
  - 3.3.3 Radiación de antenas en presencia de superficies conductoras: Teoría de imágenes en Electrodinámica
- 3.4 Síntesis de Antenas: Introducción; Método de Schelkunoff; Síntesis de Tchebyscheff

### 4. Relatividad Especial y Electrodinámica

- 4.1 Principios básicos de la Relatividad Especial
- 4.2 Propiedades matemáticas del espacio-tiempo
- 4.3 Covariancia de la Electrodinámica
- 4.4 Partícula libre
- 4.5 Interacción de una partícula con un campo EM

### 5. Dinámica relativista de cargas en campos electromagnéticos

- 5.1 Movimiento en un campo eléctrico estático y uniforme
- 5.2 Movimiento en un campo magnético estático y uniforme
- 5.3 Movimiento en un campo eléctrico y magnético estáticos y uniformes
- 5.4 Botella magnética
- 5.5 Potencial electrostático central

### 6. Radiación por cargas aceleradas: Fundamentos y Aplicaciones

- 6.1 Potenciales de Liénard-Wiechert (Formulación Covariante)
- 6.2 Potencia total radiada
- 6.3 Acelerador lineal
- 6.4 Acelerador circular
- 6.5 Sincrotrón
- 6.6 Radiación de frenado
- 6.7 Radiación Cherenkov

## 2. Contenidos prácticos

El programa de contenidos prácticos consistirá en ejercicios de problemas relativos a los contenidos teóricos impartidos. Además, los alumnos, organizados en grupos, deberán realizar un estudio detallado acerca de la caracterización de un Sistema Radiante (tema 3 del temario teórico).

## GUÍA DOCENTE

### OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE RELACIONADOS CON LOS CONTENIDOS

Industria, innovación e infraestructura

### METODOLOGÍA

#### Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

En el caso de estudiantes a tiempo parcial se facilitará la asistencia al grupo que mejor se adapte a sus necesidades. En el caso de alumnos con discapacidad o con necesidades educativas especiales, el profesor se reunirá con los alumnos afectados para establecer las adaptaciones más adecuadas a cada caso particular, siguiendo las indicaciones del informe emitido por la Unidad de Educación Inclusiva.

#### Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
Actividades de evaluación	3	-	3
Lección magistral	33	-	33
Seminario	-	24	24
<b>Total horas:</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>60</b>

#### Actividades no presenciales

Actividad	Total
Búsqueda de información	10
Estudio	50
Problemas	20
Trabajo de grupo	10
<b>Total horas:</b>	<b>90</b>

### MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Casos y supuestos prácticos - <http://moodle.uco.es/moodlemap/>

Ejercicios y problemas - <http://moodle.uco.es/moodlemap/>

Presentaciones PowerPoint - <http://moodle.uco.es/moodlemap/>

Referencias Bibliográficas - <http://moodle.uco.es/moodlemap/>

#### Aclaraciones

Los materiales que se proporcionan por parte del profesorado se podrán encontrar en la plataforma virtual Moodle de la Universidad de Córdoba.

## GUÍA DOCENTE

## EVALUACIÓN

Competencias	Exámenes	Resolución de problemas	Supuesto práctico/discusión caso clínico/discusión trabajo científico
CB1	X	X	
CB11	X		X
CB2			X
CB3	X		X
CB4		X	X
CB5	X	X	X
CB6		X	X
CB8	X		
CB9		X	X
CE1	X		
CE2	X	X	X
CE5	X	X	X
CE7			X
CE8		X	X
<b>Total (100%)</b>	<b>60%</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>
<b>Nota mínima (*)</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>5</b>

(\*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

## GUÍA DOCENTE

### Valora la asistencia en la calificación final:

No

### Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

La evaluación continua supone un 40% de la calificación final de la asignatura y viene dada por los siguientes instrumentos de evaluación:

- "Resolución de Problemas": los estudiantes deberán entregar resueltos algunos problemas relacionados con los contenidos prácticos de la asignatura y podrán ser expuestos oralmente en clase.
- "Supuesto Práctico": los alumnos deberán resolver un caso práctico relacionado con los contenidos del bloque de "Antenas".

Las notas de evaluación continua se mantendrán para el resto de las convocatorias del curso académico vigente.

El Examen final estará compuesto por Preguntas teóricas de respuesta larga y corta y supondrá un 60 % de la calificación final de la asignatura.

Los diferentes instrumentos de evaluación deberán alcanzar la nota mínima para ser sumados al resto de instrumentos. La asignatura será aprobada si se alcanza la nota mínima de 5.0.

Los alumnos repetidores deberán seguir los mismos criterios de evaluación establecidos en el curso que se está impartiendo.

El sistema de evaluación para los alumnos de estancias Erasmus y Sicue se estudiará en cada caso particular.

### Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:

Respecto a los alumnos a tiempo parcial y necesidades educativas especiales, se diseñarán los mecanismos de evaluación necesarios en función de la metodología docente empleada en cada caso.

### Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:

En la convocatoria extraordinaria y extraordinaria de finalización de estudios se usarán los mismos instrumentos de evaluación del curso actual con los mismos porcentajes, y se conservará la nota de las actividades de evaluación continua.

En caso de no haber realizado la evaluación continua del presente curso, se usará la nota del curso anterior, reescalando en su caso al porcentaje del curso actual y se estudiará si es necesario la entrega de algún trabajo adicional.

### Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:

Los establecidos en el artículo 80.3 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad de Córdoba..

## GUÍA DOCENTE

### BIBLIOGRAFIA

#### 1. Bibliografía básica

- D.J. Griffiths, Introduction to Electrodynamics, Prentice Hall, 1999.
- M. Rodríguez Vidal y V. Colomer, Radiación electromagnética y sistemas radiantes, Ministerio de Educación y Ciencia (UNED) 1982.
- J. Costa Quintana y F. López Aguilar, Interacción electromagnética. Reverté 2007

#### 2. Bibliografía complementaria

- Gómez Martín, R.: "Campo electromagnético para físicos e ingenieros. Radiación y Propagación". Editorial Universidad de Granada. 2021.
- J. D. Jackson, Classical Electrodynamics, Wiley 1999.
- J. R. Reitz, F. J. Mildford y R. W. Christy, Fundamentos de la teoría electromagnética, Addison-Wesley 1986.
- B. G. Levich, Teoría del campo electromagnético y teoría de la relatividad, Reverté 1995. - L. D. Landau and E. M. Lifshitz, Teoría Clásica de Campos, Reverté 1975.
- J. Schwinger, L.L. DeRaad, Jr, K.A. Milton and W. Tsai, Classical Electrodynamics, Perseus 1998.

### CRITERIOS DE COORDINACIÓN

Criterios de evaluación comunes  
 Fecha de entrega de trabajos  
 Realización de actividades  
 Selección de competencias comunes

### CRONOGRAMA

Periodo	Actividades de evaluación	Lección magistral	Seminario
1ª Semana	0,0	4,0	0,0
2ª Semana	0,0	4,0	0,0
3ª Semana	0,0	3,0	2,0
4ª Semana	0,0	2,0	2,0
5ª Semana	0,0	2,0	2,0
6ª Semana	0,0	2,0	2,0
7ª Semana	0,0	2,0	2,0
8ª Semana	0,0	2,0	2,0
9ª Semana	0,0	2,0	2,0
10ª Semana	0,0	2,0	2,0
11ª Semana	0,0	2,0	2,0

## GUÍA DOCENTE

Periodo	Actividades de evaluación	Lección magistral	Seminario
12ª Semana	0,0	2,0	2,0
13ª Semana	0,0	2,0	2,0
14ª Semana	3,0	2,0	2,0
<b>Total horas:</b>	<b>3,0</b>	<b>33,0</b>	<b>24,0</b>

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.