

Plan 469 GRADO EN FISICA

Asignatura 45769 ELECTRODINÁMICA CLÁSICA

Grupo 1

Tipo de asignatura (básica, obligatoria u optativa)

Obligatoria

Créditos ECTS

6

Competencias que contribuye a desarrollar

Competencias transversales:

- T1: Capacidad de análisis y de síntesis.
- T2: Capacidad de organización y planificación.
- T3: Capacidad de comunicación oral y escrita.
- T4: Capacidad de resolución de problemas.
- T5: Capacidad de trabajar en equipo.
- T7: Capacidad de trabajo y aprendizaje autónomo.
- T8: Capacidad de adaptación a nuevas situaciones.
- T9: Creatividad.

Competencias Específicas:

E1: Adquirir una comprensión de la naturaleza de la investigación física, de las formas en que se lleva a cabo y de cómo la investigación en Física es aplicable a muchos campos diferentes al de la Física.

E2: Ser capaz de presentar un tema académico o una investigación propia tanto a profesionales como a público en general.

E3: Ser capaz de comparar nuevos datos experimentales con modelos disponibles para revisar su validez y sugerir cambios con el objeto de mejorar la concordancia de los modelos con los datos.

E4: Ser capaz de iniciarse en nuevos campos a través de estudios independientes.

E5: Ser capaz de evaluar claramente los órdenes de magnitud, de desarrollar una clara percepción de las situaciones que son físicamente diferentes, pero que muestran analogías y, por lo tanto, permiten el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.

E6: Ser capaz de realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir un problema hasta un nivel manejable.

E8: Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía en Física y otra bibliografía técnica, así como cualquier fuente de información relevante para trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos.

E9: Estar adecuadamente preparado para ejercitar una labor

docente.

E10: Ser capaz de mantenerse informado de los nuevos desarrollos.

E11: Adquirir familiaridad con las fronteras de la investigación.

E12: Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, de su estructura lógica y matemática y su soporte experimental.

E13: Ser capaz de integrar los conocimientos recibidos de las diferentes áreas de la Física para la resolución de un problema.

E14: Haberse familiarizado con los modelos experimentales más importantes, y ser capaz de realizar experimentos de forma independiente, así como describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales.

E15: Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados.

Objetivos/Resultados de aprendizaje

- Entender los significados de las formulaciones integral y diferencial de las ecuaciones de Maxwell.
- Conocer las leyes de conservación de energía y momento electromagnéticos.
- Conocer la formulación del Electromagnetismo en forma manifiestamente covariante.
- Entender el proceso de radiación por parte de cargas y corrientes.
- Conocer los límites de la Electrodinámica Clásica.
- Conocer las aproximaciones más usuales para el cálculo de campos de radiación.
- Conocer la dinámica de partículas cargadas en presencia de campos.
- Entender el significado de los campos gauge en Electromagnetismo y su relación con otros tipos de campos gauge

Contenidos

Ecuaciones del campo electromagnético:

- Leyes generales del electromagnetismo.
- Campos y potenciales.
- Transformaciones gauge: El gauge de Lorentz.

Leyes de conservación:

- Conservación de la energía: teorema de Poynting.
- Conservación del momento: momento electromagnético y tensor de Maxwell.

Formulación covariante:

- Introducción histórica.
- Los postulados y las transformaciones de Lorentz.
- Cuadrivectores y tensores.
- Transformación de las fuentes y de los campos.

La ecuación de ondas:

- Planteamiento general.
- Ecuación no homogénea: potenciales retardados. Potenciales de Liénard-Wiechert
- Ecuación homogénea: campos armónicos.
- Solución mediante separación de variables.
- Campos en una guía de ondas
- Cavidades resonantes

Desarrollo multipolar de la radiación electromagnética:

- Campos de una fuente localizada oscilante.
- Desarrollo multipolar.
- Aproximaciones de primero y segundo orden: potencia radiada.
- Antenas.

Radiación de partículas cargadas:

- Planteamiento del problema: Reacción de radiación.
- Potencia total radiada por una carga acelerada.
- Distribución angular de la radiación.
- Movimiento rectilíneo: Bremsstrahlung y radiación de Cerenkov.

- Movimiento circular: radiación sincrotrónica.

Dinámica de partículas cargadas:

- Movimiento en campos estáticos y uniformes.
- Movimiento en campos estáticos no uniformes.
- Movimiento en campos variables con el tiempo.
- Aplicaciones: aceleradores de partículas y fuentes de radiación.

Propagación en presencia de contornos:

- Condiciones de contorno en la frontera entre dos dieléctricos.
- Coeficientes de reflexión y transmisión: Reflexión total.
- Incidencia en la superficie de un buen conductor.

Criterios y sistemas de evaluación

Se realizarán exámenes finales en las fechas oficialmente asignadas, que constarán de una parte de teoría y otra de resolución de problemas.

La nota final será una combinación ponderada del resultado de estos exámenes con una evaluación continuada consistente eventualmente en la exposición de problemas o profundización en temas propuestos en el aula.

Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial

Tutorías en los horarios publicados al efecto o previa cita con los profesores.

Eventualmente, seminarios sobre temas concretos relacionados directa o indirectamente con el contenido de la asignatura.

Asimismo se podrán organizar seminarios/tutorías con los grupos que realicen los trabajos propuestos en el aula.

Calendario y horario

Se imparte en el primer cuatrimestre del cuarto curso.

Curso cuatrimestral de 60 horas lectivas en aula (clases de teoría y de problemas)

Tabla de Dedicación del Estudiante a la Asignatura/Plan de Trabajo

Las cantidades están expresadas en ECTS.

En este contexto, cada ECTS equivale a 25 horas.

Actividades presenciales

Clases de teoría en aula 1.20

Clases de problemas en aula 1.20

Tutorías, seminarios y presentación de trabajos 0.20

Sesiones de evaluación 0.20

Trabajo personal del alumno

Estudio autónomo y resolución de problemas 2.20

Preparación y redacción de trabajos y ejercicios 0.40

Búsquedas bibliográficas 0.60

Responsable de la docencia (recomendable que se incluya información de contacto y breve CV en el que aparezcan sus líneas de investigación y alguna publicación relevante)

José María Muñoz Muñoz (jmmm@ee.uva.es) Despacho B221 (facultad de Ciencias)

Líneas de Investigación:

- Magnetismo e interacción de radiación electromagnética con la materia.
- Instrumentación electrónica.
- Innovación Docente.

Principales publicaciones en este contexto:

- Guía docente de Electrodinámica Clásica. (Universidad de Valladolid. 2017)
- Libro "Problemas de Electrodinámica Clásica" (Ed. Universidad de Salamanca. 2002)

Oscar Alejos Ducal (oscaral@ee.uva.es)

Idioma en que se imparte

Español, aunque la casi totalidad de la bibliografía se encuentra escrita en inglés.
