

ELECTROMAGNETISMO 2

Jaime E. Forero Romero

NOMBRE DEL CURSO: Electromagnetismo 2

CÓDIGO DEL CURSO: FISI 3434

UNIDAD ACADÉMICA: Departamento de Física

PERIODO ACADÉMICO: 201510

HORARIO: Ma y Ju, 8:30 a 9:50

NOMBRE PROFESOR(A) PRINCIPAL: Jaime E. Forero Romero

CORREO ELECTRÓNICO: je.forero@uniandes.edu.co

HORARIO Y LUGAR DE ATENCIÓN: Ma y Ju 10:00 a 11:00 AM, Oficina Ip208

I Introducción

El objetivo principal de este curso es presentar fenómenos físicos que necesitan de la aplicación de los fundamentos vistos en el curso de Electromagnetismo I para su descripción y entendimiento. Los principales fenómenos que vamos a cubrir son la propagación de ondas electromagnéticas y la radiación de cargas en movimiento. Adicionalmente, en este curso se presentará un introducción detallada a la relatividad especial para poder abarcar casos relativistas.

El eje central del curso será la presentación de los diferentes temas acompañados de aplicaciones. Igualmente, procuraré desarrollar una intuición y/o actitud de investigación pidiendo a los estudiantes que se enfrenten a problemas que requieren un esfuerzo por evidenciar el fenómeno físico dominante más que aplicar fórmulas y conceptos a problemas de texto.

II Objetivos

Los objetivos principales del curso son:

- Analizar las leyes de la electrodinámica aplicarlas en diferentes situaciones físicas usando métodos matemáticos apropiados.
- Estudiar los distintos fenómenos ondulatorios del electromagnetismo en el vacío y en distintos materiales.
- Comprender las ecuaciones de Maxwell desde un punto de vista relativista y su formulación matemática correspondiente.

III Competencias a desarrollar

Al finalizar el curso, se espera que el estudiante esté en capacidad de:

- Aplicar las ecuaciones de Maxwell a diversos fenómenos ondulatorios en el vacío, en medios lineales y en conductores.
- Calcular potencias de radiación electromagnética en diferentes situaciones, tanto clásicas como relativistas.
- Aplicar la Teoría Especial de la Relatividad al caso electrodinámico y algunas de sus aplicaciones.
- Generar conocimiento a partir del modelamiento teórico y computacional de los conceptos vistos en clase.

IV Contenido por semanas

Semana 1. Cinemática Relativista. Introducción. Transformaciones de Lorentz.

Semana 2. Cinemática Relativista. Cuadrivectores.

Semana 3. Dinámica Relativista. Ecuaciones de movimiento y leyes de conservación

Semana 4. Dinámica Relativista. Aplicaciones.

Semana 5. Repaso Ecuaciones de Maxwell. Leyes de Conservación: carga, energía y momentum. **Primer Parcial.**

Semana 6. Ondas electromagnéticas. Función de onda. Ondas en el vacío y condiciones de frontera (reflexión y transmisión).

Semana 7. Ondas electromagnéticas en la materia (medios lineales). Ecuaciones de Fresnel.

Semana 8. Absorción y dispersión. Guía de ondas. **Segundo Parcial.**

Semana 9. Formulación potencial. Transformaciones Gauge. Potenciales de distribuciones continuas.

Semana 10. Potenciales de cargas puntuales.

Semana 11. Radiación de cargas en movimiento. Fórmula de Larmor.

Semana 11. Radiación de partículas en movimiento relativista. Radiación emitida durante colisiones.

Semana 13. Electrodinámica relativista. **Tercer Parcial.**

Semana 14. Tensor de campo. Potenciales relativistas.

Semana 15. Aplicaciones y ejemplos de electrodinámica relativista.

V Metodología

El curso tendrá dos partes importantes. La primera es el desarrollo de clases magistrales donde se dará énfasis a la aplicación de conceptos básicos a la resolución de problemas. La segunda es la participación de estudiantes para resolver ejercicios y problemas.

VI Criterios de evaluación

En el curso se harán ocho quizzes, tres parciales y un examen final. También se darán talleres con ejercicios y problemas para que los estudiantes los trabajen por fuera del horario de clase. Los quizzes, parciales y exámenes reciben calificación.

Adicionalmente, habrá un espacio para la participación de los estudiantes en la forma de resolución de problemas en el tablero. Esta participación también recibe calificación.

Los porcentajes de cada evaluación son los siguientes.

- Primer parcial: 15 %
- Segundo parcial: 15 %
- Tercer parcial: 15 %
- Promedio de quizzes (se quitan la mejor y la peor nota): 15 %
- Promedio participación en clase (se quitan la mejor y la peor nota): 20 %
- Examen final: 20 %

VII Bibliografía

Bibliografía principal:

- D.J. Griffiths. *Introduction to Electrodynamics*, 1999. (Biblioteca General - 537.6 G633 1999)
- L.D. Landau, E.M. Lifshitz. *The Classical Theory of Fields. Vol. 2*, (4a ed.), 1975.
- J.M. Tejeiro *Sobre la teoría especial de la relatividad*, 2004, Notas de clase, versión en línea: https://gnfisica.files.wordpress.com/2010/08/sobre_la_teoria_relatividadtejeiro.pdf

- R.P. Feynman, *The Feynman Lectures on Physics*, 2006. Disponible online en <http://www.feynmanlectures.caltech.edu>. (Biblioteca General - 530.0711 F295 2006)
- J.D. Jackson. *Classical Electrodynamics*, 1999. (Biblioteca General - 537.6 J114 1999)

Bibliografía complementaria:

- E.M. Purcell. *Electricity and Magnetism*, 1985. (Biblioteca General - 537.1 P971 1985)
- J.R. Reitz, F.J. Milford y R.W. Christy. *Foundations of Electromagnetic Theory*, 1993. (Biblioteca General - 530.141 R237 1993)
- P. Lorrain, D.R. Corson. *Electromagnetism, Principles and Applications*, 1979. (Biblioteca General - 537. L561 1979)
- J. Vanderlinde. *Classical Electromagnetic Theory*, 2005. Disponible online (dentro del campus) en Springerlink:
<http://link.springer.com/book/10.1007/1-4020-2700-1>