



EXP- UNC: 1736/2018

RES CD N°66/2018

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Electromagnetismo I	AÑO: 2018
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 3° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Astronomía, Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

**FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS**

El objetivo de la materia es brindar una formación avanzada sobre la teoría del Electromagnetismo. Esta incluye: a) la visión de la teoría como una teoría de campos clásica, con propagaciones de éstos en el espacio tiempo; b) el estudio de los campos electrostáticos y magnetostáticos, con la formulación correcta de los problemas en término de ecuaciones elípticas y condiciones de contorno, ya sea en vacío, en presencia de conductores o materiales dieléctricos; c) la adquisición de herramientas para resolver y analizar físicamente algunos de estos problemas, ya sea por medio de métodos matemáticos analíticos o por métodos numéricos generales; Dicha formación, más la complementaria de la materia Electromagnetismo II, deberá servir como base para abordar temas de investigación actuales al inicio de sus carreras profesionales.

**CONTENIDO**

- 1 Las Ecuaciones de Maxwell: An overview
  - 1.1 Las ecuaciones de Maxwell en vacío
    - 1.1.1 Las ecuaciones de evolución Maxwell's evolution equations
    - 1.1.2 Las ecuaciones de vínculo
  - 1.2 Formulación de Valores Iniciales II: Fuentes
    - 1.2.1 Conservación de la Carga
    - 1.2.2 Existencia y Unicidad
  
- 2 Energía y Momento del Campo Electromagnético
  - 2.1 La energía del campo electromagnético
  - 2.2 El momento del campo electromagnético
  
- 3 Las Simetrías de las Ecuaciones de Maxwell
  - 3.1 Traslación Temporal
  - 3.2 Traslación Espacial
  - 3.3 Rotación
  - 3.4 Simetrías Discretas
    - 3.4.1 Inversión Temporal
    - 3.4.2 Inversión Espacial
  - 3.5 Galilean Transformations
    - 3.5.1 El origen de la constante c en las ecuaciones de Maxwell
  
- 4 Soluciones Estacionarias:
  - 4.1 Soluciones Estacionarias y Estáticas
  - 4.2 Electroestática
    - 4.2.1 La Solución General para Sistemas Aislados
  - 4.3 Conductores
    - 4.3.1 El principio de superposición
    - 4.3.2 Ejemplo: [Métodos de las imágenes]
  - 4.4 Capacidades
  
- 5 Problemas Estáticos - Separación de Variables

- 5.1 Método of Separación de Variables en Coordenadas Cartesianas
  - 5.2 Método of Separación de Variables en Coordenadas Esféricas
    - 5.2.1 Funciones de Legendre Asociadas y Esféricos Armónicos
  - 5.3 Aplicaciones: Los momentos multipolares de una configuración estática
    - 5.3.1 El teorema de suma de esféricos armónicos
  
  - 6 Expansión en autofunciones
    - 6.1 El problema general
    - 6.2 El caso de dimensión finita
    - 6.3 El caso de dimensión Infinita
      - 6.3.1 Convergencia
  
  - 7 La teoría de funciones de Green
    - 7.1 La función de Green-Dirichlet cuando  $\partial V$  es la unión de dos esferas concéntricas
    - 7.2 Algunos ejemplos usando las funciones de Green esféricas.
      - 7.2.1 Esfera a potencial dado,  $V(\theta, \phi)$
      - 7.2.2 Anillo cargado homogéneamente dentro de una esfera a potencial zero
      - 7.2.3 Varilla uniformemente cargada dentro de una esfera conductora
    - 7.3 Construcción de Funciones de Green usando autofunciones
  
  - 8 Dieléctricos
    - 8.1 La naturaleza del problema
    - 8.2 Un modelo microscópico
      - 8.2.1 Condiciones de interfases para dieléctricos
    - 8.3 La energía electrostática de dieléctricos
  
  - 9 Soluciones Estacionarias: Magnetostáticas
    - 9.1 El problema general
      - 9.1.1 Sistemas aislados de corrientes
    - 9.2 Condiciones de Contorno - Superconductores
    - 9.3 El potencial magnético
      - 9.3.1 Alambres
    - 9.4 Conductores no simplemente conectados
    - 9.5 La expansión multipolar del campo magnetostático
  
  - 10 La energía del campo magnetostáticos
    - 10.1 La energía de distribuciones de líneas de corriente
    - 10.2 Inductancias y Flujos Magnéticos
  
  - 11 Materiales Magnéticos
    - 11.0.1 Condiciones de Interfases en materiales magnéticos
    - 11.1 Magnetización Constante
    - 11.2 Imanes Permanentes
- CONTENTS 5
- 11.3 Fuerzas Generalizadas en conductores cargados y circuitos
  - 11.4 La energía de materiales magnéticos

**BIBLIOGRAFÍA**

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

Electrodynamics (Notas de Clases), Oscar Reula. Las mismas son de libre acceso:  
<http://www.famaf.unc.edu.ar/~reula/Docencia/Electromagnetismo/electrodynamics.pdf>  
Introduction to Electrodynamics, David J. Griffiths.  
The Classical Theory of Fields, Fourth Edition: Volume 2 (Course of Theoretical Physics Series)4th Edition, L D Landau y E.M. Lifshitz.

Classical Electrodynamics Third Edition, John David Jackson.  
Electrodinámica, L.N. Epele, H. Fanchiotti, C.A. García Canal.  
Modern Electrodynamics 1st Edition, Andrew Zangwill.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

multitud de páginas en internet describiendo aspectos particulares de la teoría.

### EVALUACIÓN

#### FORMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación será multivariada: Se tendrán en cuenta los resultados de los parciales (dos más sus recuperatorios), la participación en clase, ya sea en las teóricas como en las prácticas, la presentación de dos proyectos asistidos por computadoras y finalmente los logros alcanzados de acuerdo a los resultados del examen final. Los proyectos asistidos por computadora serán llevados a cabo en la modalidad de grupos. Se harán a partir de códigos modelos realizados en lenguajes de alto nivel en herramientas de libre acceso. Los grupos deberán elegir un proyecto en particular (variaciones de los ejemplos dados a partir de problemas de las guías de trabajos prácticos), modificar los códigos, obtener las soluciones y analizar las mismas utilizando las herramientas brindadas. Posteriormente deberán hacer presentaciones cortas sumariando tanto el problema como los resultados.

#### REGULARIDAD

1. cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio.
2. aprobar dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.
3. aprobar al menos el 60% de los trabajos prácticos relacionados con la ejecución de la resolución de problemas utilizando herramientas computacionales.

