



EXP-UNC 23224/2016

Res. CD N° 141/2016

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
<b>ASIGNATURA:</b> Ecuaciones de Derivadas Parciales, Métodos Analíticos y Numéricos	<b>AÑO:</b> 2016
<b>CARACTER:</b> Especialidad	<b>UBICACIÓN EN LA CARRERA:</b> 5° año 1° cuatrimestre
<b>CARRERA:</b> Licenciatura en Física	
<b>REGIMEN:</b> Cuatrimestral	<b>CARGA HORARIA:</b> 120 horas

### FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

#### FUNDAMENTACIÓN

Una de las principales herramientas de la física la constituyen las ecuaciones en diferenciales, ya sea ordinarias (para la descripción de cuerpos) como parciales (para la descripción de campos). A partir de las teorías matemáticas de la segunda mitad del siglo pasado y del advenimiento de las computadoras nuestra comprensión y utilización de estas herramientas ha cambiado substancialmente y es necesario reforzar su estudio más allá de lo que brinda la carrera para poder hacer frente a los desafíos en muchas de las áreas de investigación.

#### OBJETIVOS

Al finalizar la materia los estudiantes estarán en condiciones de:

- Comprender los distintos tipos de ecuaciones y las principales características de cada uno de ellos.
- Entender las demostraciones sobre existencia, unicidad y estabilidad de las mismas.
- Plantear correctamente problemas iniciales y/o de contorno según el caso.
- Implementar numéricamente ejemplos simples de las mismas y encontrar las soluciones numéricas pertinentes.
- Analizar la calidad de estas aproximaciones numéricas.

### CONTENIDO

#### Introducción

El curso cubrirá la teoría de ecuaciones de derivadas parciales usando herramientas que permitan un posterior acercamiento a las mismas desde el punto de vista numérico.

#### 1. Ecuaciones ordinarias.

1. Reducción a primer orden.
2. Interpretación geométrica de sistemas de primer orden.
3. Coeficientes constantes.
4. Estabilidad. Teorema de Lyapunov.
5. Métodos numéricos y su estabilidad.

#### 2. Clasificación de sistemas de ecuaciones en derivadas parciales.

1. Reducción a primer orden.
2. Concepto de bien puesto. Ejemplos y contraejemplos.
3. Orden cero no interesa.
4. Sistemas hiperbólicos, parabólicos y elípticos.
5. Sistemas a coeficientes constantes.

#### 3. Sistemas hiperbólicos cuasi-lineales.

1. Existencia y unicidad local. Estabilidad local.
2. Generación de choques.
3. Causalidad.
4. Condiciones de contorno.
5. Métodos numéricos.

*[Handwritten signatures and initials]*

EXP-UNC 23224/2016

Res. CD N° 141/2016

6. Métodos de líneas.
7. Diferencias finitas.
8. Interfases.

**4. Sistemas parabólicos.**

1. Existencia y unicidad local. Estabilidad.
2. Condiciones de contorno.
3. Métodos numéricos.
4. Interfases.

**5. Sistemas elípticos.**

1. Existencia, unicidad y suavidad. Estabilidad.
2. Condiciones de contorno generalizadas.
3. Métodos numéricos.

**BIBLIOGRAFÍA**

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

1. Time-Dependent Problems and Difference Methods, Bertil Gustafsson and Heinz-Otto Kreiss.
2. Introduction to Numerical Methods for Time Dependent Differential Equations, Heinz-Otto Kreiss and Omar Eduardo Ortíz.
3. Métodos Matemáticos de la Física, Oscar Reula.
4. Boundary Value Problems: Theory and Applications, I. Stakgold and M. Holst, (Graduate Text In Preparation), 2013. PDF Preview.
5. Applied Functional Analysis and Adjoint Techniques for Differential Equations, D. Estep and M. Holst, (Graduate Text In Preparation), 2014.
6. Mathematical and Computational Physics, M. Holst, (Monograph In Preparation), 2014.

**EVALUACIÓN**

**FORMAS DE EVALUACIÓN**

- Trabajos prácticos.
- Trabajos de laboratorio (computacional).
- Participación en las discusiones.
- Examen final (consistente en un proyecto).

**REGULARIDAD**

1. Cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas, prácticas, o de laboratorio.
2. Aprobar al menos el 60% de los Trabajos Prácticos o de Laboratorio.

**PROMOCIÓN**

No hay régimen de promoción en el cursado de la materia.

**CORRELATIVIDADES**

Para cursar:

- Electromagnetismo II (regularizada).
- Métodos Matemáticos de la Física II (regularizada).

Para rendir:

- Electromagnetismo II (aprobada).
- Métodos Matemáticos de la Física II (aprobada).

