



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales  
 Departamento: Matemáticas  
 Área: Matemáticas

(Programa del año 2009)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 26/03/2010 11:00:20)

## I - Oferta Académica

| Materia                            | Carrera               | Plan | Año  | Período         |
|------------------------------------|-----------------------|------|------|-----------------|
| ECUACIONES DE LA FÍSICA-MATEMÁTICA | LIC.EN CS.MATEMÁTICAS |      | 2009 | 2° cuatrimestre |

## II - Equipo Docente

| Docente       | Función           | Cargo      | Dedicación |
|---------------|-------------------|------------|------------|
| ZUPPA, CARLOS | Prof. Responsable | P.Tit. Exc | 40 Hs      |

## III - Características del Curso

| Credito Horario Semanal |          |                   |                                       |       |
|-------------------------|----------|-------------------|---------------------------------------|-------|
| Teórico/Práctico        | Teóricas | Prácticas de Aula | Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc. | Total |
| Hs                      | 4 Hs     | 4 Hs              | Hs                                    | 8 Hs  |

| Tipificación                     | Periodo         |
|----------------------------------|-----------------|
| C - Teoría con prácticas de aula | 2° Cuatrimestre |

| Duración   |            |                     |                   |
|------------|------------|---------------------|-------------------|
| Desde      | Hasta      | Cantidad de Semanas | Cantidad de Horas |
| 31/08/2009 | 11/11/2009 | 15                  | 120               |

## IV - Fundamentación

Ecuaciones en Derivadas Parciales es una herramienta básica en muchas aplicaciones de la matemática en otras ciencias e ingeniería, así como un campo de la matemática de los más fértiles y ricos. Es difícil en una introducción a tan diversa y compleja temática la elección de temas. Muchos de los libros existentes, por ejemplo, proporcionan material para varios semestres de cursos. He preferido una breve introducción a la problemática de las EDP con variados problemas que aparecen esencialmente en la Física.

## V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

1. Introducción de los problemas básicos de ecuaciones en derivadas parciales: de contorno y de valores iniciales.
2. Introducción de las tres ecuaciones básicas: Dirichlet, de Ondas, del Calor. Otros problemas en Física.
3. Introducción de las ideas básicas de análisis numérico: diferencias finitas.

## VI - Contenidos

### Capítulo I. Ecuaciones en Derivadas Parciales

Los tres operadores usuales más importantes: operador potencial, de difusión y de ondas. Clasificación de ecuaciones: características ( $\dim = 2$ ). Los tres tipos usuales de problemas de contorno, de valores iniciales, de autovalores. Las tres condiciones de contorno usuales: Dirichlet, Neumann, Robin. Las cuestiones fundamentales: existencia, unicidad, estabilidad, regularidad. Problemas "bien puestos". Ejemplos.

### Capítulo II. La ecuación de ondas

La ecuación de ondas unidimensional. Separación de variables. El problema de valores iniciales. La ecuación no homogénea.

La ecuación de ondas multidimensional. Medias esféricas. Principio de Huygens.

Capítulo III. Problemas de Dirichlet y Neumann

La ecuación de Laplace. Separación de variables. Identidades de Green y unicidad. Principio del máximo.

Teoría de Potencial y funciones de Green. Núcleo de Poisson. El problema de Dirichlet en una esfera. Propiedades de funciones armónicas. Método de Perron para existencia de soluciones. Autovalores y autofunciones del Laplaciano. Expansión.

Capítulo IV. La ecuación del calor

La ecuación del calor en un dominio acotado. Existencia mediante expansión de funciones con autofunciones del Laplaciano.

El principio del máximo y unicidad. El problema de valores iniciales puro. Introducción a transformadas de Fourier.

Solución fundamental.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Ejercicios elegidos de la bibliografía básica.

## VIII - Regimen de Aprobación

Esta materia NO tiene promoción sin examen. La regularización se obtiene con:

1. Aprobación de dos parciales (con una recuperación cada uno) y una recuperación general.

## IX - Bibliografía Básica

[1] 1. McOwen R., Partial Differential Equations, Prentice-Hall International (London), 1995.

## X - Bibliografía Complementaria

[1] 1. Gustafson, K. E., Introduction to Partial Differential Equations and Hilbert Space Methods, John Wiley & Sons, N. York, 1987.

[2] 2. Smoller, J., Shock Waves and Reaction-Diffusion Equations, Springer-Verlag, N. York, 1980.

[3] 3. DiBenedetto, Partial Differential Equations, Birkhäuser, Boston, 1995.

## XI - Resumen de Objetivos

1. Introducción de los problemas básicos de ecuaciones en derivadas parciales: de contorno y de valores iniciales.

2. Introducción de las tres ecuaciones básicas: Dirichlet, de Ondas, del Calor. Otros problemas en Física.

3. Introducción de las ideas básicas de análisis numérico: diferencias finitas.

## XII - Resumen del Programa

Capítulo I. Ecuaciones en Derivadas Parciales

Capítulo II. La ecuación de ondas

Capítulo III. Problemas de Dirichlet y Neumann

Capítulo IV. La ecuación del calor

## XIII - Imprevistos

## XIV - Otros

| <b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b> |                             |
|------------------------------------------------|-----------------------------|
|                                                | <b>Profesor Responsable</b> |
| Firma:                                         |                             |
| Aclaración:                                    |                             |
| Fecha:                                         |                             |