



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

(Programa del año 2014)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
ECUACIONES DE LA FÍSICA-MATEMÁTICA	LIC.EN CS.MAT.	03/14	2014	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
SILVA, ANALIA CONCEPCION	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
SPEDALETTI, JUAN FRANCISCO	Responsable de Práctico	A.1ra Simp	10 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
19/08/2014	21/11/2014	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 a los espacios de Sobolev.

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. Separación de variables.

El método de separación de variables como herramienta para resolver las ecuaciones clásicas : Laplace, ondas y calor.

Introducción a las series de Fourier

Capítulo III. Problemas de Dirichlet y Neumann

La ecuación de Laplace. Propiedades de funciones armónicas: Teorema del valor medio, Principio del máximo, acotación de las derivadas, analiticidad y desigualdad de Harnack. Identidades de Green y unicidad. Teoría de Potencial y funciones de Green. Núcleo de Poisson. El problema de Dirichlet en una esfera y el semiespacio positivo. Método de Perron para existencia de soluciones.

Capítulo IV. La ecuación del calor

La ecuación del calor en un dominio acotado. El principio del máximo y unicidad. Introducción a transformadas de Fourier.

Solución fundamental. Métodos de energía. Regularidad.

Capítulo V. La ecuación de ondas

La ecuación de ondas en \mathbb{R} . La fórmula de D'Alembert . La ecuación de ondas en \mathbb{R}^3 . La fórmula de Kirchhoff . La ecuación de ondas en \mathbb{R}^2 . La fórmula de Poisson . La ecuación de ondas no homogénea. La ecuación de ondas en regiones acotadas.

Capítulo VI. Espacios de Sobolev

Definiciones y propiedades elementales. Soluciones débiles. Ecuaciones elípticas simétricas. Problemas no simétricos.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Prácticas elaboradas con ejercicios elegidos de la bibliografía básica. Disponibles en la página web de la materia.

VIII - Regimen de Aprobación

Esta materia se puede promocionar habiendo aprobado el 70 % de la parte teórica de los parciales. En caso de no cumplir este requisito se deberá rendir un examen final. La regularización se obtiene con:

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

IX - Bibliografía Básica

[1] 1. Apunte sobre Ecuaciones Diferenciales Parciales. Julián Fernández Bonder.

X - Bibliografía Complementaria

[1] 1. L.C.Evans. Partial Differential Equations. Graduate studies in Mathematics, vol 19. American Mathematical Society.1991.

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

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

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

[5] 5. McOwen R., Partial Differential Equations, Prentice-Hall International (London), 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 a los espacios de Sobolev.

XII - Resumen del Programa

Capítulo I. Ecuaciones en Derivadas Parciales

Capítulo II. Separación de variables.

Capítulo III. Problemas de Dirichlet y Neumann.

Capítulo IV. La ecuación del calor

Capítulo V. La ecuación de ondas

Capítulo VI. Espacios de Sobolev.

XIII - Imprevistos

XIV - Otros