



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

(Programa del año 2019)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 20/05/2019 10:39:24)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
(MATERIA OPTATIVA I) OPERADORES NO LOCALES Y PROBLEMAS DE DISEÑO OPTIMO	LIC.EN CS.MAT.	09/17	2019	1° cuatrimestre
(MATERIA OPTATIVA I) OPERADORES NO LOCALES Y PROBLEMAS DE DISEÑO OPTIMO	LIC.MAT.APLIC.	12/14	2019	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
SPEDALETTI, JUAN FRANCISCO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs

### III - Características del Curso

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

Tipificación	Periodo
C - Teoria con prácticas de aula	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
13/03/2019	22/06/2019	15	120

### IV - Fundamentación

En los últimos años ha habido una revolución en el estudio de ciertos operadores no locales, de los cuales las potencias fraccionarias del laplaciano es el ejemplo más destacado debido a nuevas conexiones y aplicaciones que han aparecido en diversas ramas tales como optimización, finanzas, superficies mínimas ciencias de materiales y muchas otras muchas más. El enfoque incluye clases teóricas con énfasis en aspectos conceptuales y aplicaciones.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El objetivo del curso es introducir a los alumnos en los conceptos básicos de los espacios de Sobolev fraccionarios y los operadores no locales, presentando resultados recientes sobre el tema y dando la base necesaria para introducir al alumno en temas de investigación.

### VI - Contenidos

Definición y propiedades elementales de los espacios  $W^{s,p}$  y  $W^{0s,p}$

Clases densas, extensión y desigualdades de Sobolev fraccionarias. Inmersiones compactas.

Introducción probabilística de los operadores fraccionarios no locales. El operador laplaciano fraccionario ( $\Delta^s$ ) y sus distintas definiciones.

Caso  $p=2$  Teorema de Lax-Milgram y caso  $1 < p < \infty$ ; cálculo de variaciones.

Comportamiento asintótico cuando  $s \rightarrow 1$ . El Teorema de Bourgain-Brezis-Mironescu.

Problemas de diseño óptimo con condiciones de frontera mixta. Comportamiento asintótico de los autovalores fraccionarios.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

## VIII - Regimen de Aprobación

Se propone un régimen de promoción.

El alumno deberá exponer dos temas, asignado por el responsable durante el curso. Las exposiciones serán evaluadas.

El alumno que apruebe todas las actividades con al menos siete (7) y haya asistido al 80% de las clases

Promocionará la materia.

El alumno que alcance la promoción deberá realizar una exposición oral y aprobará la materia con puntaje no inferior a 6 (seis).

El alumno que no promocione quedará en condición de alumno libre en la materia.

## IX - Bibliografía Básica

[1] - Hitchhiker's guide to the fractional Sobolev spaces. Bull. Sci. Math. 136 (2012), no. 5, 521-573.

[2] - Another look at Sobolev spaces. Optimal and partial differential equations, 439-455, IOS, Amsterdam, [3] 2001.

[4] - Sobolev spaces. Robert Adams. Pure and applied mathematics, Vol. 65. Academic press, New York-London, 1975.

[6] - Optimal design problems for the  $p$ -fractional laplacian with mixed boundary conditions. Julián Fernández

[7] Bonder, Julio Rossi y Juan Spedaletti. Advanced Nonlinear Studies, Volume 18, Issue 2, ages 323-335,

[8] ISSN (Online) 2169-0375, ISSN (Print) 1536-1365.

[9] - Some nonlocal optimal design problems. Julián Fernández Bonder y Juan Spedaletti. J. Math Anal. Appl.

[10] 459 (2018), no. 2, 906-93. (Reviewer: Abderrahmane Habbal)

## X - Bibliografía Complementaria

[1] - Functional analysis, Sobolev spaces and partial differential equations. Haim Brezis, Universitex, Springer, [2] New York, 2011.

[3] - Introducción a las ecuaciones no locales. Espacios de Sobolev fraccionarios. Notas de Julián Fernández

[4] Bonder, Departamento de Matemáticas Universidad de Buenos Aires.

[5] - El Teorema de Bourgain-Brezis-Mironescu. Notas de Julián Fernández Bonder, Departamento de

[6] Matemáticas, Universidad de Buenos Aires.

### **XI - Resumen de Objetivos**

El objetivo del curso es introducir a los alumnos en como resolver problemas de diseño óptimo que involucran el uso del laplaciano fraccionario y en el comportamiento asintótico de la potencia fraccionaria.

### **XII - Resumen del Programa**

Espacios de Sobolev fraccionarios. Inmersiones fraccionarias compactas. Laplaciano fraccionario. Teorema de Lax-Milgram, cálculo de variaciones. Teorema de Bourgain-Brezis-Mironescu. Problemas de diseño óptimo no locales. Comportamiento asintótico de autovalores fraccionarios.

### **XIII - Imprevistos**

--

### **XIV - Otros**

--

<b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b>	
--	--

<b>Profesor Responsable</b>	
-----------------------------	--

Firma:	
--------	--

Aclaración:	
-------------	--

Fecha:	
--------	--