



PROGRAMA DE CURSO DE POSGRADO

TÍTULO: Introducción a problemas elípticos lineales y no lineales	
AÑO: 2012	CUATRIMESTRE: Primero
CARGA HORARIA: 60	No. DE CRÉDITOS: 3
CARRERA/S: Doctorado en Matemática - Doctorado en Física	
DOCENTE ENCARGADO: Dr. Uriel Kaufmann	

PROGRAMA

Capítulo I. Espacios de Sobolev. {referencias [2], [4], [1]}

Derivadas débiles. Propiedades básicas. Espacios de Sobolev $W^{k,p}(\Omega)$ y $W_0^{k,p}(\Omega)$, $\Omega \subseteq \mathbb{R}^n$. Propiedades y ejemplos. Teoremas de extensión y aproximación. Diversas caracterizaciones del espacio $W_0^{1,2}$. Desigualdades de Poincaré, Morrey y Sobolev-Gagliardo-Nirenberg. Teorema de Frechet-Kolmogorov. Teoremas de inmersión compacta.

Capítulo II. Problemas elípticos lineales de segundo orden. {referencias [2], [4]}

Soluciones débiles, fuertes y clásicas. Teorema de Lax-Milgram. Existencia y unicidad de soluciones débiles para problemas en forma de divergencia (no necesariamente autoadjuntos). Problemas no homogéneos. Alternativa de Fredholm. Principio del máximo débil (para soluciones débiles). Regularidad: estimaciones L^∞ , regularidad interior H^k , continuidad, C^0 -cotas a priori. Principios del máximo débil y fuerte (para soluciones clásicas). Lema de Hopf.

Capítulo III. Autovalores principales. {referencias [3], [2]}

Problemas lineales con peso de signo indefinido. Caracterización variacional del autovalor principal positivo (cociente de Rayleigh). Propiedades: unicidad, monotonía respecto del dominio y del peso, simplicidad, regularidad de las autofunciones, continuidad respecto del peso. Autofunciones y descomposición espectral de L^2 y H_0^1 . Existencia y unicidad en el complemento del espectro.

Capítulo IV. Problemas no lineales. {referencias [2], [4]}



Métodos de monotonía. Método de sub y supersoluciones. Ejemplos y aplicaciones a diversos problemas semilineales. Ecuación logística. Teoremas de unicidad. Teoremas de punto fijo de Schauder y de Schaefer. Aplicaciones. Problemas quasilineales. Técnicas de minimización. Teoremas de no-existencia. Identidad de Derrick-Pohozaev.

BIBLIOGRAFÍA

1. H. Brezis, Functional analysis, Sobolev spaces and partial differential equations. Universitext. Springer, New York, 2011.
2. M. Chipot, Elliptic equations: an introductory course. Birkhäuser Advanced Texts, Birkhäuser Verlag, Basel, 2009.
3. D. G. de Figueiredo, Positive solutions of semilinear elliptic problems. Lecture Notes in Math. 957, Springer, Berlin-New York, 1982.
4. L. Evans, Partial differential equations. Graduate Studies in Mathematics, 19. American Mathematical Society, Providence, RI, 1998.

MODALIDAD DE LA EVALUACIÓN

Durante el curso se entregarán periódicamente a los alumnos listas de ejercicios de contenidos teórico-prácticos para que resuelvan.
La aprobación final del curso será mediante examen escrito y oral sobre los contenidos teórico-prácticos.