



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a:	Francisco José Fernández Polo
Departamento y Área de Conocimiento:	Análisis Matemático
Cotutor/a:	
Departamento y Área de Conocimiento:	

Título del Trabajo:	El principio Minimax de Courant-Fischer.
----------------------------	--

Tipología del Trabajo: (Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)	(Marcar con X)	1. Revisión bibliográfica	X	4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio	
		2. Estudio de casos teórico-prácticos		5. Elaboración de un proyecto	
		3. Trabajos experimentales		6. Trabajo relacionado con prácticas externas	

Breve descripción del trabajo:

“Desde la aparición del clásico *Methods of Mathematical Physics* por Courant y Hilbert, los autovalores han ocupado una posición central en Matemática aplicada y en Ingeniería. Las vibraciones se encuentran por doquier en la naturaleza; cada vibración tiene una determinada frecuencia; estas frecuencias son los valores propios de cierto operador diferencial que describe el sistema físico.

Encontrar los valores propios de un operador no es siempre una tarea fácil.” (R. Bathia en la Introducción de [1]).

El principio de Minimax de Courant-Fischer proporciona una caracterización geométrica de los valores propios de un operador compacto y simétrico sobre un espacio de Hilbert (matriz hermitiana en el caso finito dimensional) sin referencia alguna a sus vectores propios o a su polinomio característico. Las consecuencias de este resultado son múltiples y ramificadas.

Objetivos planteados:

Revisión histórica del Principio de Minimax y de sus consecuencias.

Demostración en el caso particular de matrices hermitianas.

Aplicaciones del Principio de Minimax tanto desde el punto de vista de la Matemática como de la Física.

Metodología:

Este TFG es un trabajo bibliográfico, de modo que el alumno consultará los libros de texto y artículos relevantes y reproducirá los cálculos por su cuenta.

Bibliografía:



- [1] R. Bhatia, Perturbation bounds for matrix eigenvalues. Pitman Research Notes in Mathematics Series **162**, Longman Scientific & Technical, Harlow; John Wiley & Sons, Inc., New York, viii+129 pp. (1987).
- [2] R. Courant, Über die Eigenwerte bei den Differentialgleichungen der mathematischen Physik. Math. Z. **7**, no. 1-4, 1-57 (1920).
- [3] R. Courant, D. Hilbert, Methods of Mathematical Physics, first published in German by Springer, Berlin, 1924 and in an English translation by Wiley, New York, 1953.
- [4] E. Fischer, Über quadratische Formen mit reellen Koeffizienten, Monatsh. Math. Phys. **16**, 234-249 (1905).
- [5] I.C. Gohberg, M.G. Krein, Introduction to the theory of linear nonselfadjoint operators. Translations of Mathematical Monographs, Vol. 18 American Mathematical Society, Providence, R.I. xv+378 pp. (1969).

A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG

Alumno/a propuesto/a:

Granada, de

2020



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de Ciencias
Sección de Físicas