

Propuesta de Trabajos Fin de Grado, curso académico 2020-21

PROFESOR/A: Fernando Quirós Gracián

Número máximo de TFG que solicita dirigir: 2 (incluidos los que ofrezco conjuntamente con Daniel Ortega en una propuesta aparte)

1.- **TÍTULO:** El 19º problema de Hilbert

Resumen/contenido: El 19º problema de Hilbert, proveniente del Cálculo de Variaciones, consiste en demostrar que los minimizantes locales del funcional de energía $E(w) = \int_{\Omega} F(Dw)$ son regulares si F es regular. Uno de los pasos para resolverlo es demostrar la regularidad Hölder de las soluciones de ecuaciones lineales elípticas en forma de divergencia con coeficientes medibles y acotados (posiblemente discontinuos). En este trabajo se estudiará la solución dada por E. de Giorgi en 1957 a este paso. De acuerdo con los intereses del alumno, se podrían estudiar también las demostraciones alternativas de Nash (1958) o Moser (1960). También se podría analizar algún otro de los pasos de la solución del problema original propuesto por Hilbert.

Se trata de un trabajo exigente, que requiere un buen conocimiento de Teoría de la Medida, y gusto por el Análisis Matemático y las EDPs. Convendría que quien lo vaya a realizar curse las asignaturas “Variable Real” y “Ecuaciones Diferenciales y Aplicaciones” y, a ser posible, también “Análisis Funcional”.

Bibliografía/referencias:

- De Giorgi, E. *Sulla differenziabilità e l'analiticità delle estremali degli integrali multipli regolari*. (Italian) Mem. Accad. Sci. Torino. Cl. Sci. Fis. Mat. Nat. (3) 3 (1957) 25–43.
- DiBenedetto, E. “Partial differential equations”. Second edition. Cornerstones. Birkhäuser Boston, Inc., Boston, MA, 2010. ISBN: 978-0-8176-4551-9.
- Moser, J. *A new proof of De Giorgi's theorem concerning the regularity problem for elliptic differential equations*. Comm. Pure Appl. Math. 13 (1960), 457–468.
- Nash, J. *Continuity of solutions of parabolic and elliptic equations*. Amer. J. Math. 80 (1958) 931–954.
- Vasseur, A. F. *The De Giorgi method for elliptic and parabolic equations and some applications*. Lectures on the analysis of nonlinear partial differential equations. Part 4, 195–222, Morningside Lect. Math., 4, Int. Press, Somerville, MA, 2016.

Válido para más de un estudiante: NO (sí/no)

2.- **TÍTULO:** Trabajo genérico en ecuaciones en derivadas parciales

Resumen/contenido: El trabajo versará sobre un tema de ecuaciones en derivadas parciales, preferentemente elípticas o parabólicas. El contenido preciso se fijará después de las primeras reuniones con el alumno, adaptándolo a su formación previa e intereses. Algunas posibilidades son:

- Problemas de difusión no lineal (ecuación del medio poroso, ecuación de evolución p-laplaciana).
- El problema de Stefan (evolución de una mezcla de agua y hielo).
- Operadores no locales (Laplaciano fraccionario, operadores de convolución).
- Introducción al Cálculo de Variaciones.
- Teoría de Semigrupos.
- Otros que puedan interesar al alumno y que el profesor considere adecuados.

El alumno debe haber cursado las asignaturas “Ecuaciones en Derivadas Parciales y Análisis Funcional” y “Teoría Integral y de la Medida”. Conviene también estar matriculado en “Variable Real” y “Ecuaciones Diferenciales y Aplicaciones” y, a ser posible, también en “Análisis Funcional”.

Válido para más de un estudiante: Sí (sí/no)

Documento MS Word para enviar en este formato por correo electrónico al coordinador de TFG jesus.azorero@uam.es antes del 9 de junio

Indicaciones:

- Podéis añadir cuantas propuestas queráis, aunque se recomienda que no sean más de 4.
- En el resumen del proyecto utilizad solo texto plano evitando en la medida de lo posible fórmulas y símbolos. La descripción debe ser breve; se sugiere una extensión no superior a 3 ó 4 líneas.
- El número máximo de TFG a dirigir por cada profesor sigue siendo 3 aunque este año no se asignará el tercero hasta que el resto de los colegas no tengan al menos 1 asignado.