

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

PROFESOR/A: Ana María Vargas Rey

Número máximo de TFG que solicita dirigir: 3 (entre 1 y 3)

1.- **TÍTULO:** Transformada de Fourier y Medidas de Hausdorff

Resumen/contenido: Prerrequisito: por los contenidos tratados en el curso es importante que el alumno haya cursado la asignatura de Teoría de la integral y la medida de tercer curso del grado en Matemáticas. También sería natural que estuviera cursando la asignatura Variable Real de cuarto curso.

Contenidos:

- Preliminares de Teoría Geométrica de la Medida: medida y dimensión de Hausdorff, lema de Frostman.
- Transformada de Fourier en L^1 y L^2 . Transformada de Fourier de funciones radiales. Dimensión de Fourier y conjuntos de Salem.
- Aplicaciones del Análisis de Fourier a la Teoría Geométrica de la Medida. Proyecciones, conjuntos de distancias, construcciones específicas.

Bibliografía/referencias: [F] Kenneth J. Falconer, *The Geometry of Fractal Sets*. Cambridge University Press (1985)

[M1] Pertti Mattila, *Geometry of Sets and Measures in Euclidean Spaces. Fractals and Rectifiability*, Cambridge University Press (1995)

[M2] Pertti Mattila, *Fourier Analysis and Hausdorff Dimension*. Cambridge University Press, 2015.

[S] Elias M. Stein, Rami Shakarchi, *Real Analysis. Measure theory, integration & Hilbert spaces*, Princeton University Press (2005)

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

2.- **TÍTULO:** Operadores maximales y diferenciación de integrales

Resumen/contenido: Prerrequisito: por los contenidos tratados en el curso es importante que el alumno haya cursado la asignatura de Teoría de la integral y la medida de tercer curso del grado en Matemáticas. También sería natural que estuviera cursando la asignatura Variable Real de cuarto curso.

Este es un trabajo de contenido flexible. En caso de que el alumno no esté cursando la asignatura de Variable Real, se modificará, para incluir algunos contenidos de esa asignatura y se reducirán los contenidos de los apartados cuarto y quinto.

Contenidos:

- El operador maximal de Hardy-Littlewood. Teorema de diferenciación de Lebesgue.
- Funciones de variación acotada. Continuidad absoluta.
- Aproximaciones de la identidad.
- Lemas de cubrimiento y diferenciación. Bases de rectángulos.
- Operadores maximales direccionales y operador maximal de Kakeya. Conjuntos de Besicovitch y Nikodym.

De los apartados cuarto y quinto, que son extremadamente amplios, se elegirán algunos temas.

Bibliografía/referencias: [Gr] Grafakos, Loukas, Modern Fourier Analysis. Springer 2009.

[Gu] Guzman, Miguel de, Real Variable Methods in Fourier Analysis, North-Holland 1981.

[R] Rudin, Walter, Análisis real y complejo, Alhambra 1985.

[S] Elias M. Stein, Rami Shakarchi, Real Analysis. Measure theory, integration & Hilbert spaces, Princeton University Press (2005)

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

3.- **TÍTULO:** Aplicaciones del Análisis Armónico a la ecuación de Schrödinger

Resumen/contenido: Prerrequisito: por los contenidos tratados en el curso es necesario que el alumno haya cursado las asignaturas de Ecuaciones en derivadas parciales y Teoría de la integral de tercer curso del grado en Matemáticas.

Los contenidos básicos serán los siguientes:

- Definiciones y propiedades básicas de la transformada de Fourier, los espacios L_p y las distribuciones temperadas.
- Ecuación lineal de Schrödinger. Solución el problema de valores iniciales. Desigualdades de Strichartz.
- Ecuaciones no lineales. Teoría de existencia y unicidad local para datos en L_2 , H_1 y H_2 .
- Ecuaciones no lineales: existencia global y scattering.

El primero de estos temas incluye un repaso de temas vistos en el curso de Ecuaciones en derivadas parciales, de tercer curso del grado en Matemáticas, y una rápida visión de algunos conceptos algo más avanzados en la que una buena referencia es el primer capítulo de libro de Linares y Ponce.

Bibliografía/referencias: [C] Cazenave, Thierry, An introduction to nonlinear Schrödinger equations, Instituto de Matemática–UFRJ Rio de Janeiro (1996).

[LP] Linares, Felipe; Ponce, Gustavo, Introduction to Nonlinear Dispersive Equations, Springer 2009.

[T] Tao, Terence, Nonlinear Dispersive Equations, American Mathematical Society 2006.

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

4.- TÍTULO:

Resumen/contenido:

Bibliografía/referencias:

Válido para más de un estudiante: (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.