

ANÁLISIS REAL Y CÁLCULO DE VARIACIONES

Curso 2012/13, Máster en Matemáticas Avanzadas

Profesores: Jesús A. Jaramillo (jaramil@mat.ucm.es, despacho 514), Jesús Ildelfonso Díaz (ji_diaz@mat.ucm.es, despacho 416) y Miguel Angel Herrero (herrero@mat.ucm.es, despacho 417).

Objetivos, metodología y método de evaluación: Como el título indica, el curso está dividido en dos unidades temáticas. La primera de ellas se desarrollará en 7 semanas, y está dedicada a presentar algunos conceptos y técnicas fundamentales del Análisis Real. La segunda, que se desarrollará a lo largo de 8 semanas, constituye una introducción al Cálculo de Variaciones y sus aplicaciones, presentando el formalismo lagrangiano así como el formalismo hamiltoniano.

Los contenidos se desarrollarán en clases teórico-prácticas. La carga docente será de 5 horas semanales de las cuales, en promedio, se dedicarán 3 a contenidos teóricos y 2 a contenidos prácticos. La metodología del curso fomentará la participación de los alumnos, que podrán realizar presentaciones orales o escritas, así como prácticas y ejercicios. La calificación del curso tendrá en cuenta esta participación de los alumnos. Se hará también un examen final de la asignatura, en el que cada una de las dos unidades temáticas tendrá un peso semejante.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

I. ANÁLISIS REAL

1. Integración en espacios de medida.
2. Espacios L^p .
3. Teorema de Radon-Nikodym.
4. Medida de Haar.
5. Transformada de Fourier.

II. CÁLCULO DE VARIACIONES

6. Ecuaciones de Euler-Lagrange: condiciones necesarias. La primera variación.
7. Problemas isoperimétricos: ligaduras.
8. Ejemplos. Aplicaciones en Mecánica, EDP's, y Geometría Diferencial.
9. Métodos directos en el cálculo de variaciones.
10. Transformaciones canónicas. Ecuaciones de Hamilton-Jacobi.

BIBLIOGRAFÍA

I. ANÁLISIS REAL

- S. Lang, *Real and Functional Analysis*, Third Edition, GTM 142, Springer-Verlag 1993.
- W. Rudin, *Real and Complex Analysis*, Third Edition, McGraw-Hill 1987.
- M. E. Taylor, *Measure Theory and Integration*, GSM 76, American Mathematical Society, 2006.

II. CÁLCULO DE VARIACIONES

- L. Elsgoltz, *Ecuaciones diferenciales y cálculo variacional*, Ed. URSS, Moscú, 1977.
- I. M. Gelfand and S. V. Fomin, *Calculus of Variations*, Prentice Hall, 1963.
- M. Giaquinta and S. Hildebrandt, *Calculus of Variations* (dos volúmenes), Springer-Verlag, 1996.
- C. Lanczos, *The variational principles of Mechanics*, Univ. Toronto, 1949.
- P. Pedregal, *Introduction to Optimization*, Springer-Verlag, 2004.
- G. Talenti, *Calcolo delle variazioni*, Ed. Pitagora, Bologna, 1977.
- J. L. Troutman, *Variational Calculus and Optimal Control*, Springer-Verlag, 1996
- F. Y. M. Wan, *Introduction to the Calculus of Variations and its applications*, Chapman & Hall, 1993.