

**ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES II
SEMESTRE 2015-I**

GRUPO 4225, CLAVE 0183, 10 CRÉDITOS

RAMÓN G. PLAZA

Horario.

Lunes, miércoles y viernes, 12:00 - 13:00 hrs.
Ayudantía: martes y jueves, 12:00 - 13:00 hrs.
Salón: P-202, Facultad de Ciencias, UNAM.

Contacto.

Dr. Ramón G. Plaza
Departamento de Matemáticas y Mecánica
Oficina 225, IIMAS - UNAM
E-mail: plaza@mym.iimas.unam.mx

Ayudante: Felipe Ángeles

Horas de oficina.

Jueves 16:00 - 17:00 hrs. (oficina 225, IIMAS) o mediante cita.

Página del curso.

<http://www.fenomec.unam.mx/ramon/Parciales2-2015-1.html>

Objetivo. Introducir al estudiante a la teoría lineal de Ecuaciones Diferenciales Parciales basada en espacios de Sobolev. Se discutirán: la teoría de distribuciones, espacios de Sobolev, ecuaciones elípticas, ecuaciones hiperbólicas y ecuaciones de tipo parabólico.

Prerequisitos.

Cálculo Diferencial e Integral I - IV, Ecuaciones Diferenciales I, Ecuaciones Diferenciales Parciales I, Análisis I.

Evaluación.

Tareas: 50%. Exámenes parciales: 50%.

Las tareas y exámenes son individuales. Habrán 4 tareas en total y 2 exámenes parciales. No habrá examen final ni reposiciones.

Calendario.

Periodo de clases: 4 de agosto al 21 de noviembre, 2014.
Días inhábiles: 15 y 16 de septiembre, 17 de noviembre.
Periodo ordinario de exámenes: 24 de noviembre al 5 de diciembre.
Calendario (tentativo) de exámenes parciales:
Parcial 1: 7 de octubre.
Parcial 2: 18 de noviembre

TEMARIO

1. Distribuciones
 - 1.1 Funciones de prueba
 - 1.2 Convergencia
 - 1.3 Cálculo de distribuciones: multiplicación, composición, convolución
 - 1.4 Transformada de Fourier
 - 1.5 Transformada de Laplace
2. Espacios de Sobolev
 - 2.1 Introducción a espacios de Hilbert. Espacios L^2
 - 2.2 Derivada débil
 - 2.3 Espacios de Sobolev: definición y propiedades elementales
 - 2.4 Aproximaciones, extensiones, trazas
 - 2.5 Desigualdades de Sobolev
 - 2.6 Compacidad: el teorema de Rellich-Kondrachov
 - 2.7 Desigualdades tipo Poincaré
 - 2.8 El espacio dual
3. Ecuaciones elípticas
 - 3.1 Soluciones débiles
 - 3.2 El teorema de Lax-Milgram
 - 3.3 Estimaciones de energía
 - 3.4 Regularidad al interior
 - 3.5 Regularidad en la frontera
 - 3.6 Principios del máximo
 - 3.7 Valores propios
4. Ecuaciones parabólicas
 - 4.1 Existencia de soluciones débiles: aproximación de Galerkin
 - 4.2 Estimaciones de energía y unicidad
 - 4.3 Regularidad
 - 4.4 Principios del máximo
 - 4.5 Introducción a la teoría de semigrupos
5. Ecuaciones hiperbólicas
 - 5.1 Soluciones débiles
 - 5.2 Existencia: el método de Faedo-Galerkin
 - 5.3 Unicidad estimaciones de energía
 - 5.4 Propagación de perturbaciones y estabilidad

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica. Los textos centrales para este curso son el libro de Salsa [8] y la segunda mitad del libro de Evans [3].

Bibliografía complementaria. Como lectura complementaria para ciertos temas recomiendo los libros de Folland [4], Renardy y Rogers [7], y Taylor [9], así como el segundo volumen de Courant y Hilbert [2]. Para profundizar el estudio de ecuaciones elípticas el clásico texto de Gilbarg y Trudinger [5] es una buena opción. Aunque los libros de Evans y Salsa contienen todo lo necesario sobre la teoría de espacios de Sobolev que requerimos para el curso, es necesario mencionar la referencia canónica sobre el tema: el libro de Adams [1]. Un libro moderno, aunque recomendable sólo como segunda lectura, es el de Jost [6].

REFERENCIAS

- [1] R. A. ADAMS, *Sobolev spaces*, vol. 65 of Pure and Applied Mathematics, Academic Press, New York-London, 1975.
- [2] R. COURANT AND D. HILBERT, *Methods of mathematical physics. Vol. II: Partial differential equations*, Wiley Classics Library, John Wiley & Sons Inc., New York, 1989. Reprint of the 1962 original, A Wiley-Interscience Publication.
- [3] L. C. EVANS, *Partial Differential Equations*, vol. 19 of Graduate Studies in Mathematics, Amer. Math. Soc., Providence, RI, 1998.
- [4] G. B. FOLLAND, *Introduction to partial differential equations*, Princeton University Press, Princeton, NJ, second ed., 1995.
- [5] D. GILBARG AND N. S. TRUDINGER, *Elliptic partial differential equations of second order*, Classics in Mathematics, Springer-Verlag, Berlin, 2001. Reprint of the 1998 edition.
- [6] J. JOST, *Partial differential equations*, vol. 214 of Graduate Texts in Mathematics, Springer, New York, second ed., 2007.
- [7] M. RENARDY AND R. C. ROGERS, *An introduction to partial differential equations*, vol. 13 of Texts in Applied Mathematics, Springer-Verlag, New York, second ed., 2004.
- [8] S. SALSA, *Partial differential equations in action. From modelling to theory*, Universitext, Springer-Verlag Italia, Milan, 2008.
- [9] M. E. TAYLOR, *Partial differential equations. Basic theory*, vol. 23 of Texts in Applied Mathematics, Springer-Verlag, New York, 1996.

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS Y MECÁNICA, IIMAS-UNAM, APDO. POSTAL 20-726, C.P. 01000 MÉXICO D.F. (MÉXICO)

E-mail address: `plaza@mym.iimas.unam.mx`