

Semigrupos y Ecuaciones Diferenciales Parciales de Evolución

Curso Avanzado de Ecuaciones Diferenciales
Presentación

Ramón G. Plaza
IIMAS, UNAM



Posgrado en Ciencias Matemáticas



Página del Posgrado:

<http://www.posgrado.unam.mx/matematicas/>

1 Introducción

2 Plataforma CISCO-Webex

3 Temario

4 Bibliografía

Curso avanzado de EDPs

- Curso avanzado en el área de Ecuaciones Diferenciales.
- No. de créditos: 9 (4.5 horas a la semana).
- Prerequisitos. Indispensable: **Análisis Real**. Deseable: **Ecuaciones Diferenciales Parciales** y **Análisis Funcional**, mas no estrictamente necesarios.
- Contacto: Ramón G. Plaza
(plaza@mym.iimas.unam.mx)

Página del curso

- La liga permanente de la página del curso es:
<http://mym.iimas.unam.mx/ramon/SemigruposEDPs-2022-1.html>
- En esta página encontrarán el temario, la bibliografía, el calendario y cualquier material adicional, así como las tareas y anuncios relacionados con el curso.

Horario

- Clases: **Lunes y miércoles, 16:00 - 18:15 hrs.**
- Se usará la opción **Personal Room** de la plataforma [CISCO-Webex](#)
- No es necesario instalar nada. Se puede acceder mediante un navegador (Safari, Chrome, Firefox) que instala un cliente virtual.
- La liga **permanente** de mi salón personal es: <https://unam.webex.com/meet/plaza>
- No hay código de acceso. Todo el mundo puede entrar.
- Los oyentes son bienvenidos.
- Si lo prefieren, pueden descargar la versión Desktop. La licencia de la UNAM se puede acceder desde <https://aulas-virtuales.cuaed.unam.mx/>

Horas de oficina

- Es una hora a la semana destinada a aclarar dudas sobre el material del curso, las tareas y para discusión general sobre EDPs.
- Misma liga del salón personal.
- Se pueden programar citas extraordinarias por correo electrónico

Horarios posibles:

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
			13-14	
	16-17			
	17-18			

Calendario

- Por la contingencia sanitaria, la UNAM ha modificado el calendario oficial. Éste se puede descargar siguiendo esta [liga](#) (versión semestral)
- Periodo de clases: **9 de agosto al 26 de noviembre, 2021.**
- Periodo de exámenes: **29 de noviembre al 10 de diciembre, 2021.**
- Días inhábiles: 15 y 16 de septiembre, 1, 2 y 15 de noviembre, 2021.
- No. total de clases: 29.

Evaluación

Dos opciones:

- **(A)** La calificación final será el promedio de 3 tareas:
 - **Tarea 1: Teoría general de semigrupos** (sección 2)
 - **Tarea 2: Problemas parabólicos** (sección 3)
 - **Tarea 3: Problemas hiperbólicos** (sección 4)
- **(B)** Presentación final de 25 min. sobre un artículo, capítulo de libro o memoria de interés.

- 1 Introducción
- 2 Plataforma CISCO-Webex**
- 3 Temario
- 4 Bibliografía

CISCO-Webex



Webex Meetings

CISCO-Webex en la UNAM:

- <https://aulas-virtuales.cuaed.unam.mx/>
- Salas personales: <https://unam.webex.com>
- Guía de estudiantes (FES Iztacala): [liga](#)

Instalación/uso:

- Para ingreso a las sesiones, no es necesario instalar nada ni tener cuenta en CISCO-Webex. Se puede acceder con un navegador. Navegadores compatibles:
 - Internet Explorer 11 y posteriores
 - Chrome
 - Safari 11 y posteriores
 - Mozilla Firefox 5.2 y posteriores
- Si desean descargar el cliente para Desktop: [liga](#)
 - Windows 7-10
 - MacOS > 10.13
- Es compatible con dispositivos móviles

Personal Room Meeting:

- Tiene una liga permanente:
<https://unam.webex.com/meet/plaza>
- Todo el mundo puede entrar, no hay clave de acceso
- Si quieren mostrar contenido deberán solicitarlo

Recomendaciones generales:

- Buscar un espacio físico adecuado
- Usar auriculares para evitar ruido de fondo
- Silenciar micrófonos de los participantes para evitar ruidos de fondo y feedback
- Utilizar la opción de **Chat** para plantear preguntas o informar de algún problema técnico
- **Deshabilitar** la comunicación del chat privado entre participantes
- Configurar la opción de **Compartir contenido** para asignar permisos a los participantes

- 1 Introducción
- 2 Plataforma CISCO-Webex
- 3 Temario**
- 4 Bibliografía

Temario

- El temario del curso en formato PDF se puede descargar siguiendo esta liga:
<https://mym.iimas.unam.mx/ramon/SemigruposEDPs-2022-1/Temario.pdf>

Sección 1: Preliminares

- Teorema de Pettis e integral de Bochner
- Espacios de funciones dependientes del tiempo

Sección 2: Teoría abstracta de semigrupos

- Definición y propiedades básicas.
- Generación de semigrupos: teoremas de Hille-Yosida y Lumer-Philips.
- Regularidad. Semigrupos analíticos.
- Perturbación y aproximación de semigrupos.
- Espectro de semigrupos y sus generadores.
- El problema abstracto de Cauchy.
- Semigrupos de evolución.

Sección 3: Ecuaciones de tipo parabólico

- Existencia de soluciones débiles: aproximación de Galerkin.
- Estimaciones de energía y unicidad.
- El problema de Cauchy: semigrupos analíticos.
- Regularidad.
- Principios del máximo.

Sección 4: Aplicaciones a problemas hiperbólicos

- Soluciones débiles.
- Existencia: el método de Faedo-Galerkin.
- Unicidad: estimaciones de energía.
- Propagación de perturbaciones y estabilidad.
- Sistemas simétricos hiperbólicos: estimaciones de energía.

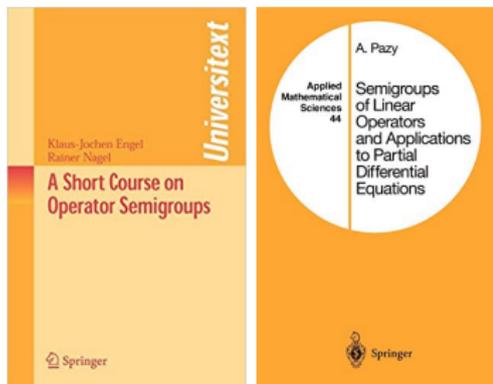
Sección 5: Introducción a ecuaciones no lineales¹

- Ecuaciones de reacción-difusión.
- Sistemas simétricos hiperbólicos no lineales.
- La ecuación de Schrödinger.
- La ecuación de KdV.

¹si el tiempo lo permite

- 1 Introducción
- 2 Plataforma CISCO-Webex
- 3 Temario
- 4 Bibliografía**

Teoría de semigrupos



- K. J. Engel, R. Nagel, *A short course on operator semigroups*, Universitext, Springer-Verlag, New York, 2006.
- A. Pazy, *Semigroups of linear operators and applications to partial differential equations*, Springer-Verlag, New York, 1983.

Bibliografía complementaria

- K. J. Engel, R. Nagel, *One-parameter semigroups for linear evolution equations*, vol. 194 of Graduate Texts in Mathematics, Springer-Verlag, New York, 2000.
- L. C. Evans, Application of nonlinear semigroup theory to certain partial differential equations, in *Nonlinear evolution equations* (Proc. Sympos., Univ. Wisconsin, Madison, Wis., 1977), M. G. Crandall, ed., vol. 40 of Publ. Math. Res. Center Univ. Wisconsin, Academic Press, New York-London, 1978, pp. 163-188.
- A. Lunardi, *Analytic semigroups and optimal regularity in parabolic problems*, vol. 16 of Progress in Nonlinear Differential Equations and their Applications, Birkhäuser Verlag, Basel, 1995.

Bibliografía complementaria

- M. Renardy, R. C. Rogers, *An introduction to partial differential equations*, vol. 13 of Texts in Applied Mathematics, Springer-Verlag, New York, second ed., 2004.
- I. I. Vrabie, *C_0 -semigroups and applications*, vol. 191 of North-Holland Mathematics Studies, North-Holland Publishing Co., Amsterdam, 2003.

Comenzamos el miércoles 11 de agosto, 16:00 hrs.