

Ecuaciones Diferenciales Parciales

Presentación

Ramón G. Plaza
IIMAS, UNAM



Posgrado en Ciencias Matemáticas



iimas



Página del Posgrado:

<https://posgrado.unam.mx/matematicas/es/inicio>



1 Introducción

2 Temario

3 Bibliografía



Contacto

- **Ramón G. Plaza.**
- Oficina 221, IIMAS (edificio principal, 2o. piso).
- E-mail: plaza@mym.iimas.unam.mx,
ramongplaza@gmail.com
- Web site: <https://mym.iimas.unam.mx/ramon/>
- Tel.: 55 5622-3561.



Curso básico de EDPs

- Curso básico en el área de **Ecuaciones Diferenciales** (clave 67904).
- No. de créditos: 9 (4.5 horas a la semana).
- Prerequisitos: Ninguno (no hay seriación).
- Bases sólidas de **Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra Lineal**.
- Temario oficial del curso: siga esta [liga](#)
- El curso es preparación para el **Examen General de Ecuaciones Diferenciales Parciales**



Página del curso

- La liga permanente de la página del curso es:
<https://mym.iimas.unam.mx/ramon/EDPs-2024.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, miércoles, 9:00 - 11:15 hrs.**
- Salón 21, edificio C, IIMAS.
- Nuevo edificio del IIMAS, segundo piso, entrada en planta baja (junto al Invernadero).



Horas de oficina

- Es una hora **fija** a la semana destinada a aclarar dudas sobre el material del curso, las tareas y para discusión general sobre EDPs.
- Lugar: oficina 221, IIMAS.
- También se puede agendar una cita fuera de horario (enviar correo a plaza@mym.iimas.unam.mx).

Horarios posibles:

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
17-18	10-11	17-18	12-13	10-11
	17-18			11-12



Horas de oficina

- Es una hora **fija** a la semana destinada a aclarar dudas sobre el material del curso, las tareas y para discusión general sobre EDPs.
- Lugar: oficina 221, IIMAS.
- También se puede agendar una cita fuera de horario (enviar correo a plaza@mym.iimas.unam.mx).

Horarios posibles:

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
17-18	10-11	17-18	12-13	10-11
	17-18			11-12

Calendario

- El calendario oficial (plan semestral) de la UNAM se puede descargar siguiendo esta [liga](#) (versión semestral).
- Periodo de clases: **7 de agosto al 24 de noviembre, 2023.**
- Periodo de exámenes: **27 de noviembre al 8 de diciembre, 2023.**
- Días inhábiles: 15 y 16 de septiembre; 1, 2 y 20 de noviembre.
- No. total de clases: 29.



Evaluación

- La calificación final será el promedio de:
 - **4 tareas** (secciones 1-4).
 - **2 exámenes en clase**, de 2 hrs. de duración.
- Servirán de preparación para el **Examen General de Ecuaciones Diferenciales Parciales**.
- El primer examen escrito se realizará a mitad del semestre en una fecha por determinar. El segundo examen escrito se realizará durante la semana de exámenes ordinarios de acuerdo con el calendario oficial.
- Los exámenes y tareas son **individuales**.



Wolfram Mathematica © y MATLAB ©



- Sitios:
 - Mathematica: <https://www.wolfram.com/mathematica/>
 - MATLAB:
<https://www.mathworks.com/products/matlab.html>
- Se pueden descargar **gratuitamente** en:
<https://www.software.unam.mx/>.
- Se utilizará como apoyo para visualización.

① Introducción

② Temario

③ Bibliografía



Sección 1: Ecuaciones de primer orden

El temario del curso en formato PDF se puede descargar siguiendo esta [liga](#)

- Motivación: la ecuación de transporte.
- Método de características: ecuaciones cuasi-lineales.
- Método de características: ecuaciones completamente no-lineales.
- Las ecuaciones de la eikonal y de Hamilton-Jacobi.
- Introducción a leyes de conservación.



Sección 2: Ecuación de onda

- Motivación: cuerda vibrante, membrana elástica y ecuaciones de Maxwell.
- Ecuación de onda en \mathbb{R} .
- Problema global de Cauchy.
- Problemas con condiciones de frontera: método de reflexión y series de Fourier.
- Problemas no homogéneos: principio de Duhamel.
- Ecuación de onda en \mathbb{R}^d .
- Cono de luz y método de promedios.
- Método del descenso de Hadamard.
- Problema no homogéneo y principio de Duhamel.
- Método de energía.



Sección 3: Ecuación de Laplace

- Motivación: electrostática y mecánica de fluidos.
- Las ecuaciones de Poisson y Laplace.
- Propiedades de funciones armónicas.
- El principio del máximo y aplicaciones.
- Función de Green y la fórmula de Poisson.
- Existencia de la solución al problema de Dirichlet: el método de Perron.
- Método de energía y el principio de Dirichlet.



Sección 4: Ecuación del calor

- Motivación: propagación del calor, caminatas aleatorias y movimiento Browniano.
- La solución fundamental (núcleo de Poisson).
- Problemas con valores iniciales y de frontera: series de Fourier.
- Principio del máximo y unicidad.
- Problema no homogéneo: principio de Duhamel.
- Regularidad.
- Soluciones no negativas: el teorema de Widder.



Sección 5: Teoría de existencia local¹

- Clasificación de ecuaciones de segundo orden.
- El problema de Cauchy.
- El teorema de Cauchy-Kowalevski.
- El ejemplo de Lewy.
- El teorema de unicidad de Holmgren.

¹si el tiempo lo permite



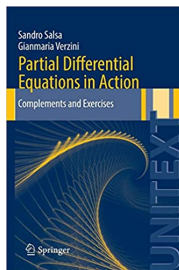
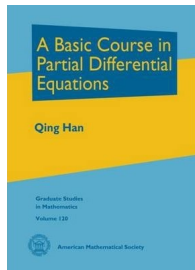
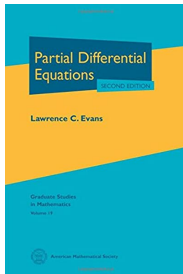
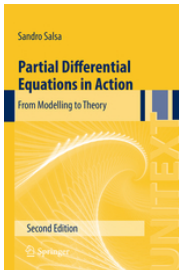
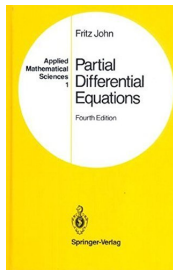
① Introducción

② Temario

③ Bibliografía



Bibliografía básica



Bibliografía básica

- **John (1980)** (Fourth ed.): Capítulos 1 - 8.
- **Salsa (2015)** (Second ed.): Capítulos 1 - 5.
 - **Salsa-Verzini (2015)** - Complements and exercises.
- **Evans (2010)** (Second ed.): Capítulos 2 - 4.
- **Han (2011)** (Second ed.): Capítulos 1 - 8.



Bibliografía complementaria

- **Folland (1995)**: problema de Poisson, teorema de Cauchy-Kowalevski
- **Han, Lin (1997)**: funciones armónicas
- **Pinchover, Rubinstein (2005)**: ecs. de primer orden, ec. de onda en 1-d
- **Renardy, Rogers (2004)**: leyes de conservación, problema de Dirichlet (ec. de Laplace)
- **Strauss (1994)**: ec. de onda en multi-d, ec. de primer orden



Bibliografía avanzada

- **Courant, Hilbert (1962)**: libro clásico. Complemento a todos los temas.
- **Folland (1995)**: teoría L^2 .
- **Gilbarg, Trudinger (1998)**: teoría gral. de ec. elípticas
- **Jost (2007)**: ec. de Laplace y ec. de onda
- **Taylor (1996)**: análisis de Fourier



¡Bienvenidos!

Comenzamos miércoles 9 de agosto, 9:00 hrs.

