

Ecuaciones Diferenciales Parciales

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 básico de EDPs

- Curso básico en el área de Ecuaciones Diferenciales (clave 62547)
- No. de créditos: 9 (4.5 horas a la semana)
- Prerequisitos: Ninguno (no hay seriación)
- Bases sólidas de **Cálculo Diferencial e Integral**
- Contacto: Ramón G. Plaza
(plaza@mym.iimas.unam.mx)
- 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-2021.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: **Martes, jueves 15:00 - 17:15 hrs.**
- Se usará la opción **Webex Education Instructor Meeting** de la plataforma [CISCO-Webex](#)
- No es necesario instalar nada. Se puede acceder mediante un navegador (Safari, Chrome, Firefox) que instala un cliente virtual.
- Si lo prefieren, pueden descargar la versión Desktop. La licencia de la UNAM se puede acceder desde <https://aulas-virtuales.cuaed.unam.mx/>
- Para las clases es necesario **registrarse**. Sólo se puede acceder al Instructor Meeting por invitación.

Lista preliminar de asistencia

Alcántara, Fernando	Martínez, Ángel
Ávila, Alonso	Milanés, Daniel
Ayuso, Adolfo	Naumkina, Anna
Cordero, Juan Pablo	Parra, José
Espíndola, Víctor M.	Perusquía, Rodrigo
García, Alonso	Santos, Karen
Gutiérrez, Jonnathan	Zarco, César
Hernández, Irving	
León, Alejandro	
Martínez, Alfredo	

Interesados en asistir enviar un correo a
plaza@mym.iimas.unam.mx

Lista preliminar de asistencia

Alcántara, Fernando	Martínez, Ángel
Ávila, Alonso	Milanés, Daniel
Ayuso, Adolfo	Naumkina, Anna
Cordero, Juan Pablo	Parra, José
Espíndola, Víctor M.	Perusquía, Rodrigo
García, Alonso	Santos, Karen
Gutiérrez, Jonnathan	Zarco, César
Hernández, Irving	
León, Alejandro	
Martínez, Alfredo	

Interesados en asistir enviar un correo a
plaza@mym.iimas.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.
- Para ello, se usará la opción **Personal Room** de CISCO-Webex. La liga permanente de mi salón personal es:
<https://unam.webex.com/meet/plaza>
- No hay código de acceso. Todo el mundo puede entrar. La “puerta” se cierra después de **15 min.**
- Se pueden programar citas extraordinarias por correo electrónico

Horarios posibles:

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

Calendario

- Por la contingencia sanitaria, la UNAM ha modificado el calendario oficial. Éste se puede descargar siguiendo esta [liga](#) (versión semestral)
- Periodo de clases: **21 de septiembre 2020 al 29 de enero 2021**
- Periodo de exámenes: **2 al 12 de febrero, 2021**
- Días inhábiles: 2 y 16 de noviembre del 2020; 1o. de febrero, 2021
- No. total de clases: 31.

Evaluación

- La calificación final será el promedio de:
 - **4 tareas** (secciones 1-4)
 - **1 examen final oral individual** (todo el curso)
- Las tareas servirán de preparación para el **Examen General de Ecuaciones Diferenciales Parciales**
- El examen oral final se llevará a cabo durante las dos semanas de exámenes ordinarios

- 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

Tipos de sesiones:

- **Webex Education Instructor Meeting:** se utilizará para las clases.
- **Personal Room Meeting:** Se usará para las horas de oficina y la presentación (esta reunión)

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

Personal Room Meeting:

- Tiene una liga permanente:
<https://unam.webex.com/meet/plaza>
- Todo el mundo puede entrar, no hay clave de acceso
- Se bloqueará la reunión después de los primeros **15 minutos**
- Si quieren mostrar contenido deberán solicitarlo

Webex Education Instructor Meeting:

- **No** tiene liga permanente. Se reserva el espacio con antelación
- Sólo se puede acceder por invitación (correo electrónico). Tiene clave de acceso
- Se bloqueará la reunión después de los primeros **15 minutos**
- Si quieren mostrar contenido deberán solicitarlo
- La opción de chat privado estará desactivada
- Usar el chat para alzar la mano en caso de preguntas

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

Sección 1: Ecuaciones de primer orden

- 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

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

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
- 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

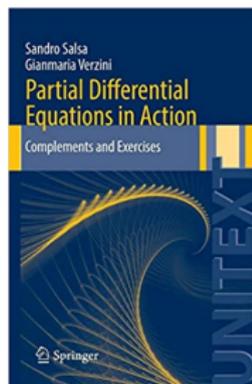
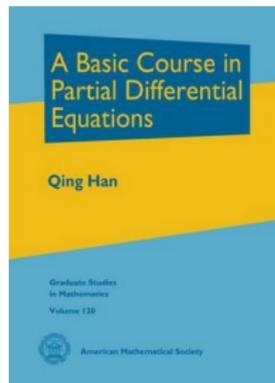
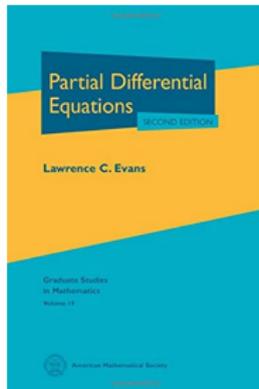
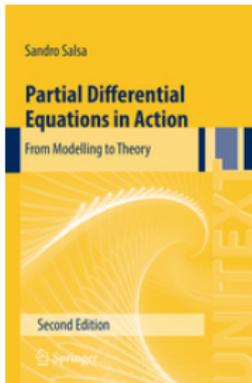
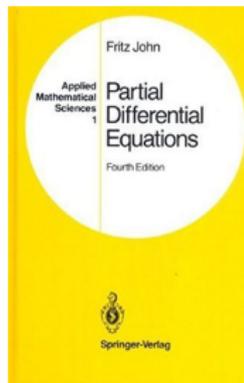
Sección 5: Teoría de existencia local¹

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

¹si el tiempo lo permite

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

Comenzamos jueves 24 de sept. 15:00 hrs.

Invitación por correo electrónico