

Ecuaciones Diferenciales Parciales de Primer Orden

DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA			
Nombre: Ecuaciones Diferenciales Parciales de Primer Orden			
Clave:	Carácter: asignatura optativa	Área: Matemáticas	Créditos: 12
Lugar: Unidad Centro		Fecha de elaboración: octubre de 2015	

UBICACIÓN Y SERIACIÓN DE LA ASIGNATURA		
Total de Horas: 135	Horas / Semana: 4 hrs. Teoría 4 hrs. Lab.	Semestre:
Asignaturas Anteriores:		

PERFIL ACADÉMICO PARA EL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA
El señalado en la reglamentación universitaria para los programas de posgrado.

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA
<p>Objetivos generales. Familiarizar al estudiante con los principales métodos de solución de ecuaciones diferenciales parciales de primer orden.</p> <p>Objetivos específicos. 1.-Familiarizar al estudiante con las ecuaciones de primer orden. 2. Mostrar los principales métodos de solución de las ecuaciones de primer orden. 3. Desarrollar ecuaciones de primer orden en base a sistemas físicos.</p>

Temario
<p>I.Soluciones Clásicas de Ecuaciones Escalares</p> <p>I.1. Clasificación de ecuaciones de primer orden: lineales, semi lineales, quasi lineales, no lineales, principios de conservación y etcetera. Características y el sistema característico. I.2. El Problema de Cauchy. Soluciones clásicas y teoremas de existencia y unicidad. I.3. El método de características para ecuaciones no lineales en el caso del problema de Cauchy general. Simplificaciones para ecuaciones cuasi lineales, semi lineales y lineales. El problema de Cauchy estándar. Ejemplos: principios de conservación y la ecuación de Hopf-Burgers, la ecuación de Hamilton-Jacobi. El teorema de</p>

Liouville.

I.4. Generalización para el caso de N variables, $N > 2$.

I.5. Catástrofe de gradientes.

II. Soluciones Débiles de Ecuaciones Escalares

II.1. Elementos de la teoría de distribuciones:

1. Funciones de prueba, espacio D
2. Distribuciones, convergencia débil, espacio D' .
3. Ejemplos: la función de Heaviside, la función de Dirac y otras. Regularización de distribuciones.
4. Soporte de distribuciones. Igualdad en D' . Distribuciones regulares y singulares. Multiplicación en D' . Producto directo.
5. Diferenciación en D' .
6. Soluciones débiles de ecuaciones diferenciales lineales. El problema de Cauchy.

II.2. Soluciones débiles de principios de conservación:

1. Definiciones básicas.
2. Ondas de rarefacción.
3. Ondas de choque, la condición de Rankine- Hugoniot.
4. No unicidad de soluciones débiles. Estabilidad y no estabilidad de ondas de choque. Las condiciones de Lax, de Oleinik y la condición de entropía.
5. Regularización del problema de Cauchy con un salto inicial arbitrario. Construcción de la solución estable.

III. Soluciones Clásicas de Sistemas Hiperbólicos (Sistemas de Conservación)

III.1. Definiciones básicas, sistemas hiperbólicos y estrictamente hiperbólicos.

Ejemplos: ecuaciones de dinámica de gases y de gases isotérmicos.

III.2. Invariantes de Riemann.

III.3. El problema de Cauchy. Características, dominios de influencia y dependencia.

Ejemplos.

III.4. Sistemas genuino no lineales y linealmente degenerados.

III.5. Teoremas de existencia y unicidad de soluciones clásicas.

III.6. Ondas simples (ondas de Riemann). Condiciones de estabilidad para soluciones clásicas.

Parejas del flujo tipo entropía-entropía.

III.7. Quiebra de soluciones clásicas.

IV. Soluciones Débiles de Sistemas de Conservación

IV.1. Definición de soluciones débiles del problema de Cauchy para sistemas de Conservación.

IV.2. Ondas de rarefacción.

IV.3. Ondas de choque. La condición de Rankine- Hugoniot y el locus de Hugoniot.

IV.4. Admisibilidad de ondas de choque. Criterios de Lax, de Liu y el criterio de entropía.

IV.5. Ondas de choque en gases. Descomposición del salto arbitrario en gases isotérmicos.

MODALIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

El curso es de tipo teórico-práctico, esto es, horas de clase específicas cuyo objetivo es cubrir la teoría, así como también, horas de trabajo enfocado a la realización de ejercicios que permitan entender y afianzar la teoría aprendida.

MODALIDAD DE EVALUACIÓN

La evaluación deberá incluir tareas, exámenes parciales y desarrollo de proyectos de investigación por parte del estudiante

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. R. Knobel, An Introduction to the Mathematical Theory of Waves, AMS, Providence, RI, 2000.2. R. Flores Espinoza, M.G. García Alvarado, G. Omel'yanov, Differential equations of Mathematical Physics. Theory and Numerical Simulations, Universidad de Sonora, Hermosillo, 20043. G.B. Whitham, Linear and Nonlinear Waves, Wiley, New York, 19744. C.M. Dafermos, Hyperbolic Conservation Laws in Continuum Physics, Springer, Berlin, 2000 |
|--|