MATEMÁTICAS APLICADAS A MATERIALES I

12 CRÉDITOS

OBJETIVOS

Este curso se estudian métodos analíticos para la formulación de y solución de ecuaciones diferenciales. Las ecuaciones diferenciales, tanto ordinarias como parciales, se utilizan para modelar el comportamiento de la gran mayoría de los materiales. Los métodos y técnicas comprenden el uso de variable compleja, expansiones en series de eigenfunciones, transformadas y métodos aproximados. Además de las técnicas analíticas, se hará uso de paquetes de software, tales como Mathematica, Matlab, Femlab, etc., para encontrar soluciones numéricas.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se requiere que alumno tenga los conocimientos al nivel de la asignatura básica del Posgrado "Fundamentos de Matemáticas para Materiales". Se sugiere contar con la aprobación del instructor antes de inscribirse al curso.

ORIENTACIÓN

Esta asignatura tiene una orientación teórico-práctica. Se proponen cuatro horas de teoría y dos de cómputo semanales y requiere que el alumno dedique de 10 a 12 horas de trabajo individual.

FORMA DE EVALUACIÓN

Al inicio del semestre el profesor debe indicar a los alumnos de maestría la forma de evaluación.
Los alumnos de doctorado son evaluados por medio del examen disciplinario correspondiente.
Los alumnos que se registren al curso deben sujetarse a las indicaciones del profesor como presentación de tareas, evaluaciones parciales, asistencia regular, puntualidad, etc.
El curso dura 16 semanas, con 3 clases (de dos horas c/u) por semana.

TEMARIO

I. ECUACIONES DIFERENCIALES

1. Motivación. [Referencia 1, capítulos 1][1 clase]
   - Importancia de las ecuaciones diferenciales para el modelado de materiales.

2. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. [Referencia 2, 3 y 10] [9 clases]

- Repaso de algunos métodos de solución para ecuaciones de primer y segundo orden
- Sistemas homogéneos y no-homogéneos
- Elementos de estabilidad, Espacio fase y puntos críticos de sistemas lineales
- Soluciones aproximadas y numéricas

3. Ecuaciones Diferenciales Parciales. [Referencia 1, capítulo 12] [9 clases]
   - Algunas ecuaciones en las ciencias de materiales
   - Sistemas de una, dos y tres dimensiones
   - Clasificación de las ecuaciones, formas canónicas
   - Ecuaciones elípticas, parabólicas e hiperbólicas
   - Introducción a algunos métodos de solución

4. Problemas de valores de frontera [Referencia 1, capítulos 8, 13 y 14 y Referencia 2, capítulo 28], [5 clases]
   - Sistemas de ecuaciones de Sturm-Liouville
   - Condiciones de frontera de Dirichlet y Neumann

[8 semanas, 24 clases]

II. VARIABLE COMPLEJA [Referencia 3],

1. Análisis Complejo
2. Analiticidad
3. Series de Laurent
4. Singularidades
5. Ramificaciones cortadas
6. Integración por contornos
7. Cálculo de Residuos

III. ANÁLISIS DE FOURIER [Referencia 4]
1. Problemas de valor de Frontera
2. Teoría de Sturn-Liouville
3. Funciones ortogonales
4. Expansión en Eigen-funciones
5. Separación de variables

[4 semanas, 12 clases]

REFERENCIAS

1. M.R. Spiegel, *Ecuaciones Diferenciales Aplicadas*, Prentice-Hall, 1985.
2. M.D. Greenberg, *Foundations of Applied Mathematics*, Prentice-Hall, 1978.
3. R.V. Churchill, J.V. Brown, *Complex Variables and Applications*, Mcgraw-Hill, 1993.

4. R.V. Churchill, J.V. Brown, *Fourier Series and Boundary Value Problems*, Mcgraw-Hill, 1993.