



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera:
<INGENIERÍA MECÁNICA>

Planificación de Cátedra:
MATEMÁTICA APLICADA

Año 2024

Dr. GIMENEZ JAVIER
Profesor Titular

Ing. MARIÓN CASTRO
Jefe del Departamento
Matemática

Ing. Patricia CUADROS
Secretaria Académica

Código Asignatura: 2752
Plan: 2006
Área: Ciclo de Básico
Semestre: 3°
Carga Horaria Total: 5 horas (reloj)
Régimen: Semestral
Correlativas Débiles: Cálculo II.
Correlativas Fuertes: Geometría Analítica
Carácter de Cursado: Regular

1. INTRODUCCIÓN

La materia vincula, da forma y direcciona los conocimientos matemáticos vistos en el ciclo básico con los requeridos por el ciclo superior. La mayoría de los problemas de la física se resuelven mediante modelos matemáticos, que generalmente se expresan por medio de ecuaciones diferenciales. El cálculo variacional da una herramienta útil para deducir los mencionados modelos. Se dedican dos capítulos a la resolución de ecuaciones diferenciales. Por un lado, se extienden las herramientas vistas en Cálculo II para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias Lineales con coeficientes constantes mediante la aplicación de la Transformada de Laplace. Por otro lado, se deducen y resuelven modelos matemáticos básicos expresados mediante ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Para tal fin, se desarrolla y aplica el desarrollo en series de Fourier de funciones reales.

2. OBJETIVOS

a) Objetivo General:

Al finalizar el curso se espera que los alumnos hayan logrado:

- Plantear, modelar y resolver algunos problemas sencillos de ingeniería mediante las teorías matemáticas adecuadas.
- Valorar el papel que desempeña la Matemática en la formación científica de los Ingenieros y reconocer la necesidad permanente de la misma.
- Capacitarse para relacionar la Matemática con otras disciplinas.

b) Objetivos específicos:

- Adquirir habilidad en el manejo de números complejos.
- Comprender el sentido de las transformaciones integrales para simplificar el cálculo.
- Operar ágilmente con las transformadas y antitransformadas.
- Aplicar la teoría a la resolución de modelos físicos.
- Investigar la respuesta ante distintas excitaciones.
- Adquirir conocimientos de funcionales y su relación con principios de mínimo de la Física.
- Modelar matemáticamente problemas de la Mecánica.
- Identificar algunos de los fenómenos periódicos y analizarlos mediante las series de Fourier.
- Desarrollar las funciones periódicas mediante la serie trigonométrica de Fourier.
- Modelar matemáticamente problemas de la Física Matemática, mediante de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.
- Estudiar problemas de ondas, difusión y estacionarios.

3. CONTENIDOS

UNIDAD I: Cálculo Variacional

- 1.1 Introducción. Diversos problemas clásicos. Definiciones. Funcional. Principios variacionales de la Física.
- 1.2 Funcionales dependientes de una sola función y de primer orden. Formula de Euler. Problema del cable suspendido. Problema de la braquistócrona. Otros problemas.
- 1.3 Funcionales que dependen de derivadas de mayor orden
- 1.4 Funcionales que dependen de más de una función
- 1.5 Principio de Hamilton. Aplicaciones a la Mecánica.
- 1.6 Extremos Condicionados. Método de los multiplicadores de Lagrange.
- 1.7 Extremos Condicionados. Problemas isoperimétricos.

UNIDAD II: Transformada de Laplace

- 2.1 Números complejos en coordenadas rectangulares y polares. Operaciones. Función exponencial. Integración.
- 2.2 Transformada de Laplace: Definición y condiciones suficientes para su existencia. Propiedades.
- 2.3 Antitransformada de Laplace: Definición y unicidad de la antitransformada. Métodos para hallar la Antitransformada: Método directo; Descomposición en fracciones simples; Convolución (definición, propiedades y teorema de la convolución). Nociones de cálculo simbólico: función escalón primario y función impulso.
- 2.4 Aplicaciones de la Transformada de Laplace: Ecuaciones Diferenciales ordinarias con coeficientes constantes. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias con coeficientes constantes. Aplicaciones a la mecánica y a los circuitos eléctricos. Análisis de las respuestas a distintas excitaciones en un sistema lineal, causal e invariante en el tiempo.

UNIDAD III: Series de Fourier

Base trigonométrica vista como conjunto completo de funciones ortogonales. Cálculo de los coeficientes de la serie trigonométrica de Fourier. Casos especiales de simetría. Extensión periódica. Convergencia.

UNIDAD IV: Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales

- 4.1 Definición y clasificación de las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Condiciones iniciales y de contorno.
- 4.2 Ecuación tipo hiperbólica. Modelo físico y matemático de la ecuación de la cuerda vibrante. Solución: Método de D'Alembert y Método de Separación de Variables.
- 4.3 Ecuación tipo Parabólica. Modelo físico y matemático de la ecuación del calor homogénea y no homogénea. Solución: Método de separación de

variables.

- 4.4 Ecuación de tipo Elíptica. Modelo físico y matemático de la ecuación de Laplace y de Poisson. Solución: método de separación de variables. Ecuación de Laplace en otros sistemas de coordenadas. Soluciones particulares de la ecuación de Laplace.
-

BIBLIOGRAFÍA

- Elsgoltz, L. "Ecuaciones diferenciales y Calculo Variacional". MIR
- Glyn James, "Matemáticas Avanzadas para Ingeniería". Prentice Hall.
- Hildebrand, F "Métodos de la Matemática Aplicada". Eudeba Manuales.
- Hwei P. Hsu. "Análisis de Fourier". (FEI)
- Spiegel "Transformada de Laplace". (SCHAUM)
- Spiegel "Matemáticas Superiores para Ingenieros y Científicos". (SCHAUM)
- Spiegel "Análisis de Fourier". (SCHAWM)
- Tjonov–Samarsky "Ecuaciones De La Física Matemática" (MIR)
- Williams, "Transformada de Laplace". (Limusa)
- Castaño Chica G. J. "Notas de clase para un curso de ecuaciones diferenciales". Fondo Editorial EIA. 2019
(<https://elibro.net/es/ereader/bibliounsj/125404?page=1>)
- Citto, E. "Matemática avanzada para estudiantes de ingeniería". Jorge Sarmiento Editor – Universitas. 2020.
(<https://elibro.net/es/ereader/bibliounsj/174846?page=1>)
- Ferrero Botero, A. "Matemáticas especiales para ingenieros". Universidad Católica de Colombia. 2020.
(<https://elibro.net/es/ereader/bibliounsj/197045?page=1>)