

PROGRAMA DE LA UNIDAD CURRICULAR
MATEMÁTICA DE LA FÍSICA 2

SEM.	CÓDIGO	TEORÍA H/S	PRACT. H/S	LAB. H/S	CRÉDITOS ACADÉMICOS	PRELACIÓN
5	251006	5	2	0	6	241005

Justificación

La unidad curricular de Matemática de la Física 2 es un asignatura introductoria a las ecuaciones diferenciales ordinarias y funciones especiales de la Física-Matemática, orientado para que los estudiantes de Física se familiaricen en métodos elementales para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias. Estos métodos son fundamentales para poder estudiar las diferentes unidades curriculares de la carrera de Licenciatura en Física.

Requerimientos

Álgebra, Cálculo diferencial e integral en una y varias variables reales.

Objetivos Generales

Enseñar al estudiante a conocer las diferentes clases de ecuaciones diferenciales ordinarias y aplicar los diferentes métodos de solución cuando es posible obtener soluciones en términos de cuadraturas de funciones elementales o de las funciones especiales más comúnmente usadas en la Física.

También se le enseña al estudiante los fundamentos elementales de la integración numérica de ecuaciones diferenciales de primer orden.

Al finalizar el curso, el estudiante debe estar en capacidad de clasificar una ecuación diferencial ordinaria y de aplicar el método más conveniente para su solución en términos de funciones conocidas y/o obtener una solución semi-cuantitativa cuando los métodos analíticos no sean factibles.

Contenido Programático

1. Lenguaje y Conceptos Básicos

Motivación y Origen de la Ecuaciones Diferenciales; Variables. Funciones. Intervalos. Ecuaciones Algebraicas y Diferenciales. Ordinarias y Parciales. Lineales y No Lineales.

Orden de una Ecuación Diferencial. Ecuaciones Diferenciales homogéneas e Inhomogéneas. Ecuaciones Diferenciales Lineales de Primer Orden; Familia de Soluciones. Solución General y Solución Particular. Ecuaciones Diferenciales No Lineales.

2. Tipos de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de Primer Orden

Ecuaciones Diferenciales Separables; Exactas; Factores Integrantes. Funciones y Ecuaciones Diferenciales homogéneas; Ecuación de Bernoulli. Ecuación de Ricatti. Ecuación de Lagrange. Problemas Variados. Aplicaciones de las Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden.

3. Ecuaciones Diferenciales Lineales de Segundo Orden.

Generalidades; Ecuaciones homogéneas. Independencia Lineal. Reducción de Orden. Ecuaciones homogéneas con Coeficientes Constantes; Raíces Complejas. Ecuaciones Inhomogéneas; Método de los Coeficientes Indeterminados. Método de Variación de los Parámetros. Aplicaciones.

4. Transformadas Integrales, Método de Transformada de Laplace

Cálculo operacional; Transformadas Integrales. Transformada de Laplace: Propiedades y usos. Teorema de Convolución.

5. Métodos de Solución por Series

Series de Potencias; Propiedades y Criterios de Convergencia. Puntos Ordinarios y Singularidades en Ecuaciones Diferenciales. Soluciones en puntos Ordinarios. El Método de Frobenius y las soluciones cercanas a puntos singulares. Un Ejemplo: La Ecuación Bessel. Funciones de Bessel de primer tipo. Propiedades.

6. Funciones Especiales

Funciones Cilíndricas; Funciones de Bessel de primera y segunda especie. Funciones de Neumann y Hankel. Funciones de Bessel Modificadas. Expansiones Asintóticas. Funciones Esféricas; Funciones de Legendre de Primera Especie y los Armónicos Esféricos. La Cantidad de Movimiento Angular. Funciones de Legendre de Segunda Especie. Aplicaciones. Funciones Hipergeométricas; Series Hipergeométricas y Continuaciones Analíticas. Propiedades y Casos Particulares. Funciones Hipergeométricas Confluentes. Función Gamma; Fórmula de Stirling; Función Beta. Funciones Gamma incompletas y Funciones Relacionadas. Funciones Integrales Probabilistas. Funciones Integrales Exponenciales.

7. Sistemas de Ecuaciones Diferenciales y Métodos Numéricos

Sistemas Homogéneos con Coeficientes Constantes. Sistemas Inhomogéneos. Soluciones Exactas y Aproximadas; Fuentes de errores. Sumas de Riemman. Método Trapezoidal y de Simpson. Métodos de paso simple. Series de Taylor y los Métodos de Euler de Primero y Segundo Orden. Métodos de RungeKutta. Métodos de Paso Múltiple: Adams-Basgforth. Milne. Adams-Moulton y Milne-Simpson. Métodos Predictor-Corrector.

8. Variable Compleja

Funciones de Variable Compleja; Funciones Elementales. Límites. Continuidad y Derivadas. Ecuaciones de Cauchy-Riemann. Funciones Analíticas. Integración Compleja; Integrales de Línea. Regiones simples y múltiples conexas. Teorema de Cauchy-Goursat. Fórmulas integrales de Cauchy. Series de Taylor y de Laurent; Convergencia. Tipos de singularidad. Residuos; Teorema de residuos. Evaluación de integrales.

Metodología

Clases magistrales en las cuales se desarrolla la teoría junto al análisis, planteamiento y resolución de ejercicios; además, se dedican dos horas semanales a la resolución de problemas.

Recursos

Se requiere:

- Aulas equipadas con pizarrones.
- Laboratorio de Computación y el programa Maple
- Existencia de la bibliografía recomendada en las bibliotecas.

Evaluación

Se recomienda evaluación continua, a través de 5 exámenes parciales y tareas evaluadas.

Bibliografía General del Curso

- W. E. Boyce y R.C. DiPrima. Elementary Differential Equations and Boundary Problems. John Wiley, New York, 1977.
- L. Elsgoltz. Ecuaciones Diferenciales y Cálculo Variacional. Mir, Moscú, 1969.
- M. Tenenbaun y H. Pollard. Ordinary Differential Equations. Harper and Row, New York, 1963.
- E. A. Coddintong y N. Levinson. Theory of Ordinary Differential Equations. McGraw-Hill, New York, 1952.
- G. Birkhoff y G. Rota. Ordinary Differential Equations. John Wiley, New York, 1969.
- A. Kiseliov, M. Krasnov y G. Makarenko. Problemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Mir, Moscú, 1969.
- G. A. Arfken. Mathematical Methods for Physicists. Academic Press, New York 1970.
- N. N. Lebedev. Special Functions and Their Applications. Dover, New York, 1972.