UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE FÍSICA

SÍLABO

INFORMACIÓN GENERAL

ASIGNATURA	:	MÉTODOS MATEMÁTICOS PARA FÍSICOS I
CÓDIGO	:	CF252
CRÉDITOS	:	08 (OCHO)
PRE-REQUISITO	:	CF221 FÍSICA III CF251 ÁLGEBRA LINEAL CM182 COMPUTACIÓN Y ALGORITMOS I CM211 CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL AVANZADO
CONDICIÓN	:	OBLIGATORIO
HORAS POR SEMANA	:	10 (TEORÍA: 06, PRÁCTICA: 04)
SISTEMA DE EVALUACIÓN	:	G

OBJETIVO

Estudiar la teoría de ecuaciones diferenciales ordinarias y una introducción a la teoría de funciones de variable compleja. Utilizar la transformada de Laplace para resolver sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. Entender el cálculo variacional y familiarziar al estudiante con el análisis vectorial y tensorial.

PROGRAMA ANALÍTICO

1. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de Primer Orden

Introducción. Interpretación geométrica de una ecuación diferencial de primer orden y primer grado. Ecuaciones de variables separables. Ecuaciones homogéneas. Ecuaciones diferenciales exactas. Factor integrante. Ecuaciones lineales. Trayectorias ortogonales. Teorema de la existencia y unicidad. Problemas de Cauchy.

2. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias de Segundo Orden

Forma general de una EDO de segundo orden. EDO lineal de segundo orden homogénea de coeficientes constantes. Ecuación característica de una EDO. Ejemplos de EDO de segundo orden: oscilador armónico amortiguado (casos sobreamortiguado, críticamente amortiguado y subamortiguado). EDO de segundo orden homogénea de coeficientes constantes. EDO de segundo orden no homogénea de coeficientes constantes. Método de coeficientes indeterminados. Método de variación de parámetros. Condiciones de contorno. Cálculo de funciones propias de operadores diferenciales.

3. Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

Introducción. Método analítico. Método de Euler. Sistemas de EDO lineales homogéneas. Aplicaciones. Sistemas de EDO lineales no homogéneas. Sistemas de EDO de segundo orden no lineales. Ecuaciones de Lagrange. Formas cuadráticas.

4. Resolución de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDO) por Serie de Potencias

Solución en serie de potencias. Serie de potencias alrededor de punto un punto cualquiera. Función analítica. Puntos ordinarios y singulares de una EDO. Relaciones de recurrencia. Punto singular regular y punto singular irregular. Método de Frobenius.

5. Transformada de Laplace

Definición. Ejemplos. Transformadas de Laplace de las principales funciones elementales. Teorema de existencia de la transformada de Laplace. Transformadas de Laplace de derivadas e integrales. Función escalón unidad. Aplicaciones de la transformada de Laplace: solución de EDO con coeficientes constantes y solución de un sistema de EDO's. Transformada de Laplace de funciones periódicas. Teorema de convolución.

6. Cálculo Variacional

Ejemplo típico de cálculo variacional: la brachistocrona. Funcionales. Derivadas direccionales de funciones. Ecuación de Euler-Lagrange. Aplicación al principio de Fermat. Solución del problema de la brachistocrona. Aplicación al estudio de las geodésicas en un plano, en un cilindro y en una esfera. Principio de Hamilton. Ecuaciones de Lagrange.

7. Funciones de Variable Compleja

Definiciones básicas. Propiedades de números complejos. Conjugada de un número complejo. Funciones elementales de variable compleja. Integración de funciones de variable compleja. Propiedad de la integral compleja. Derivación de funciones de variable compleja. Definición de punto interno. Función analítica. Condiciones de Cauchy-Riemann. Integrales de funciones de variable compleja independientes de la trayectoria. Regiones simplemente conexas. Regiones múltiplemente conexas. Condiciones de Cauchy-Riemann en coordinadas polares. Puntos singulares. Puntos de ramificación. Teorema del residuo. Valores principales. Lema de Jordan. Ejemplos. Series de Laurente. Series notables.

8. Análisis Vectorial

Integrales de línea. Aplicaciones a la Mecánica. Integrales de superficie. Teorema de Gauss. Transformación de coordenadas curvilíneas. Integrales de volumen. El gradiente. La divergencia. El rotacional. Teorema de Stokes. Operador nabla. El laplaciano.

9. Cálculo Tensorial

Introducción. Definiciones básicas. Tensor métrico. Producto interno generalizado. Notación. Componentes covariantes y contravariantes de un vector. Transformaciones de coordenadas. Concepto de tensor de primer y segundo orden. Caso general. Distancia entre dos puntos. Aplicación a la Teoría Restringida de la Relatividad. Símbolos de Christofel. Relación entre los coeficientes métricos.

BIBLIOGRAFÍA

1. G. Arfken, Mathematical Methods for Physicists, Academic Press, 1968.

2. E. Butkov, Mathematical Physics, Addison-Wesley, 1968.

3. M. Boas, Mathematical Methods in the Physical Sciences, John Wiley & Sons, 1966.

4. Krasnov, Kiselev y Makarenko, Funciones de Variable Compleja, MIR.

5. Krasnov, Kiselev y Makarenko, Cálculo Vectorial, MIR.

6. Krasnov, Kiselev y Makarenko, Problemas de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, MIR.

7. Morse and Feschbach, Methods of Theoretical Physics, McGraw-Hill.

8. J. W. Dettman, Introducción al Álgebra Lineal y a las Ecuaciones Diferenciales, Ed. McGraw-Hill, 1975.