



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA**



ASIGNATURA: MÉTODOS MATEMÁTICOS DE LA FÍSICA				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 3301	UNIDADES: 3			REQUISITOS: 0256-0333			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 3	PRACTICA: 1	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 30	SEMESTRE: 5

FUNDAMENTACIÓN

Parte de las herramientas matemáticas para los cursos de métodos de prospección geofísica y Sismología

PROPÓSITOS

El propósito que persigue la asignatura “Métodos Matemáticos de la Física”, es el de preparar al estudiante en algunos tópicos de matemáticas, que necesitará saber en algunos cursos que verá más adelante, tales como: Sismología, Geomatemáticas I, Métodos Gravimétricos y Magnéticos, Métodos Eléctricos

OBJETIVOS

1. ELEMENTOS DE ANÁLISIS VECTORIAL Y TENSORIAL.

1.1. Objetivo General.

Que el alumno conozca el soporte teórico y los principios básicos del análisis vectorial y tensorial.

1.2. Objetivos Específicos:

El alumno será capaz de:

1.2.1. Deducir y explicar la notación indicial.

1.2.2. Explicar y aplicar la convención de Einstein.

1.2.3. Definir, explicar y aplicar la delta de Kronecker y el alternador de Levi-Civita, a los productos escalar y vectorial.

1.2.4. Definir, explicar y aplicar el concepto de tensor cartesiano.

1.2.5. Definir, explicar y aplicar la multiplicación de tensores, tales como: producto externo, interno y contracción.

1.2.6. Explicar la relación entre notación tensorial y matricial.

1.2.7. Explicar y aplicar los teoremas de Green, el teorema de la divergencia y el teorema de Stokes a problemas específicos, usando notación tensorial.

2. ECUACIONES DIFERENCIALES DE LA FÍSICA-MATEMÁTICA.

2.1. Objetivo General.

Que el alumno conozca las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales más representativas de la Física-Matemática, tales como: la ecuación de ondas, la ecuación de difusión (o del calor), la ecuación de Poisson, la ecuación de Laplace, y además, conozca algunos métodos generales de resolución para dichas ecuaciones.

2.2. Objetivos Específicos

El alumno será capaz de:

2.2.1. Resolver la ecuación de ondas homogénea por el método de separación de variables, utilizando coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 1/4
---------------------------------	----------------------------------	--------	--------------------	-------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA



ASIGNATURA: MÉTODOS MATEMÁTICOS DE LA FÍSICA				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 3301	UNIDADES: 3			REQUISITOS: 0256-0333			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: 1	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 30	SEMESTRE: 5

- 2.2.2. Determinar y aplicar la solución de D'Alembert a la ecuación de ondas unidimensional homogénea.
- 2.2.3. Definir y explicar los conceptos de: característica, rango de influencia, dominio de influencia, para el caso de la ecuación de ondas.
- 2.2.4. Resolver la ecuación de ondas no homogénea, por el método de la función de Green.
- 2.2.5. Resolver la ecuación de difusión por el método de separación de variables, utilizando coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas.
- 2.2.6. Resolver la ecuación de Poisson en forma intrínseca con fronteras en el infinito.
- 2.2.7. Resolver la ecuación de Poisson con frontera finita.
- 2.2.8. Resolver la ecuación de Laplace por el método de separación de variables, utilizando coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas.

3. MÉTODO DE LAS TRANSFORMADAS INTEGRALES.

3.1. Objetivo General.

Que el alumno conozca un método alternativo para la resolución de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.

3.2. Objetivos Específicos

El alumno será capaz de:

- 3.2.1. Explicar y aplicar el concepto de transformada de Fourier y su inversa.
- 3.2.2. Explicar y aplicar el concepto de transformada de Laplace y su inversa.
- 3.2.3. Resolver la ecuación de ondas y la ecuación de difusión, aplicando la transformada de Fourier.
- 3.2.4. Resolver la ecuación de ondas y la ecuación de difusión, aplicando la transformada de Laplace.

CONTENIDO

1. PROGRAMA SINÓPTICO

Notación indicial. Tensores. Tensores notables. Algebra de tensores. Aplicaciones en el cálculo vectorial. Ecuaciones de la Física-Matemática en derivadas parciales. Solución por separación de variables en diferentes sistemas de coordenadas. Método de la función de Green. Método de las transformadas integrales. Transformadas de Fourier y Laplace.

2. TEMARIO

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 2/4
---------------------------------	----------------------------------	--------	-----------------	----------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA**



ASIGNATURA: MÉTODOS MATEMÁTICOS DE LA FÍSICA				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 3301	UNIDADES: 3			REQUISITOS: 0256-0333			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: 1	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 30	SEMESTRE: 5

- 2.1. Notación indicial y tensores (15 horas)
- 2.1.1. Notación indicial. Reglas. Ejemplos.
 - 2.1.2. Concepto de tensor. Tensores covariantes y contravariantes. Tensores cartesianos.
 - 2.1.3. Vectores. Tensores de Kronecker y alternador de Levi-Civita. Productos entre tensores. Diadas.
 - 2.1.4. Aplicaciones en cálculo vectorial. Teoremas de la divergencia, Stokes y Green. Tensor métrico. Ejemplos: tensores de elasticidad, esfuerzos y deformaciones.
- 2.2. Ecuaciones diferenciales parciales de la Física-Matemática (24 horas)
- 2.2.1. Forma canónica general. Clasificación. Casos importantes: ecuación de ondas, ecuaciones de difusión, ecuaciones de Laplace y Poisson
 - 2.2.2. Solución de la ecuación de ondas por separación de variables. Solución de D'Alembert.
 - 2.2.3. Ecuación de las características para la ecuación de ondas.
 - 2.2.4. Solución de la ecuación de ondas por el método de la función de Green.
 - 2.2.5. Solución de la ecuación de difusión por el método de separación de variables.
 - 2.2.6. Soluciones de la ecuación de Poisson.
 - 2.2.7. Soluciones de la ecuación de Laplace por separación de variables. Ecuación de Helmholtz. Potenciales escalares y vectoriales.
- 2.3. Método de las transformadas integrales (17 horas)
- 2.3.1. Ecuaciones integrales de la Física-Matemática. Clasificación. Casos particulares: transformadas integrales.
 - 2.3.2. Transformada de Fourier. Propiedades. Algunas funciones y su transformada de Fourier.
 - 2.3.3. Transformada de Laplace. Propiedades. Algunas funciones y su transformada de Laplace. Métodos para obtener la transformada inversa de Laplace.
 - 2.3.4. Solución de la ecuación de ondas y de difusión utilizando transformada de Fourier.
 - 2.3.5. Solución de la ecuación de ondas y de difusión utilizando transformada de Laplace.

ESTRATEGIAS

Exposición, y resolución de problemas

RECURSOS

Pizarrón

EVALUACIÓN

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	DESDE:	VIGENCIA HASTA:	HOJA 3/4
---------------------------------	----------------------------------	--------	--------------------	-------------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA**



ASIGNATURA: MÉTODOS MATEMÁTICOS DE LA FÍSICA				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 3301	UNIDADES: 3			REQUISITOS: 0256-0333			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: 1	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 30	SEMESTRE: 5

Parcial 1	25%
Parcial 2	30%
Parcial 3	30%
Práctica	15%

REQUISITOS
Ecuaciones Diferenciales (0256) Tópicos de Física General (0333)

BIBLIOGRAFÍA
<p>Apostol, T. M. (1980) Cálculo. Vol. II. Reverté. Arfken, G., H. Weber (2005) Mathematical Methods for Physicists, 6 ed. Elsevier. 1182 p. Butkov, E. (1968) Mathematical Physics. Addison-Wesley. Churchill, R. V. (1978) Series de Fourier y problemas de contorno. Mc Graw-Hill. Churchill, R. V. (1978) Complex variables and applications. Mc Graw-Hill. Dettman, J. W. (1962) Mathematical Methods in Physics and Engineering. Mc Graw-Hill. Godunov, S. K. (1978) Ecuaciones de la Física Matemática. Mir. Kreyszig, E. (2003) Matemáticas Avanzadas para Ingeniería, 3 ed. Limusa. 721 p. Lass, H. (1960) Vector and Tensor analysis. Mc Graw-Hill. McQuistan, R. B. (1969) Campos escalares y vectoriales. Limusa-Wiley. Morse, P. & Feshbach, H. (1960) Methods of Theoretical physics. Mc Graw-Hill. Nering, E. D. (1970) Linear algebra and matrix theory. Wiley. Pipes, L. A. (1963) Matemáticas aplicadas para ingenieros y físicos. Mc Graw-Hill. Santaló, L. (1962) Vectores y Tensores con sus aplicaciones. Eudeba. Sokolnikoff, I .S. (1964) Tensor analysis. Wiley. Temple, G. (1960) Cartesian Tensors. Methuen. Tijonov-Samarsky. (1972) Ecuaciones de la Física Matemática. Mir. Tranter, C. J. (1962) Integral transforms in Mathematical Physics. Wiley.</p>