



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 y 0333			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: 1	LABORATORIO:	SEMINARIO: -	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 5

1. FUNDAMENTACIÓN

Es parte de las herramientas matemáticas que se requieren para los cursos de métodos de prospección geofísica y Sismología.

2. PROPÓSITO

El propósito que persigue la asignatura "Métodos Matemáticos de la Física" es el de preparar al estudiante en algunos tópicos de matemática, que necesitará saber en algunos cursos que verá más adelante, tales como: Sismología (3310), Geomatemática I (3327) y Teoría de Filtros (3390).

3. OBJETIVOS GENERALES

3.1 Elementos de análisis vectorial y tensorial.

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

3.2 Ecuaciones diferenciales de la física matemática.

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.

3.3 Método de las transformadas integrales.

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

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4.1 Elementos de análisis vectorial y tensorial.

- 4.1.1 Definir espacio matemático.
- 4.1.2 Definir y explicar producto cartesiano.
- 4.1.3 Definir y explicar aplicación biyectiva.
- 4.1.4 Definir y explicar métrica o distancia.



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 y 0333				
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: 1	LABORATORIO:	SEMINARIO: -	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 5

4.1.5 Definir espacio métrico.

4.1.6 Definir y explicar espacio lineal, producto escalar, norma y espacio lineal normado.

4.1.7 Notación indicial.

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

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

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

4.1.11 Explicar la relación entre notación tensorial y matricial.

4.1.12 Explicar y aplicar análisis vectorial: noción de campo, campo escalar, campo vectorial.

4.1.13 Definición de operador lineal.

4.1.14 Teoremas de Green, Teorema de la Divergencia y el Teorema de Stokes.

4.1.15 Álgebras multilineales, producto diádico, tensores de segundo orden y superior.

4.1.16 Notación de Dirac: Bra y Ket.

4.1.17 Espacio dual. Producto escalar y matricial. Notación indicial.

4.1.18 Producto vectorial y producto directo de matrices.

4.1.14 Diagonalización de una aplicación lineal. Valores propios. Teorema de Cayley-Hamilton.

4.2 Ecuaciones diferenciales de la física matemática.

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

4.2.2 Determinar y aplicar la solución de D'Alembert a la ecuación de ondas unidimensional homogénea.

4.2.3 Definir y explicar los conceptos de: característica, rango de influencia, dominio de influencia, para el caso de la ecuación de ondas.

4.2.4 Ecuación de ondas no homogénea, método de la función de Green.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 15/06/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 15/06/2009 HASTA:	HOJA 2/7
--	----------------------------------	-----------------------------------	----------



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 y 0333				
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: 1	LABORATORIO:	SEMINARIO: -	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 5

4.2.5 Resolver la ecuación de difusión por el método de separación de variables, utilizando coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas.

4.2.6 Resolver la ecuación de Poisson en forma intrínseca con fronteras en el infinito.

4.2.7 Resolver la ecuación de Poisson con frontera finita.

4.2.8 Resolver la ecuación de Laplace por el método de separación de variables, utilizando coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas.

4.3 Método de las transformadas integrales.

4.3.1 Explicar y aplicar el concepto de Transformada de Fourier y su inversa.

4.3.2 Explicar y aplicar el concepto de Transformada de Laplace y su inversa.

4.3.3 Resolver la ecuación de ondas y la ecuación de difusión, aplicando la Transformada de Fourier.

4.3.4 Resolver la ecuación de ondas y la ecuación de difusión, aplicando la Transformada de Laplace.

4.3.5 Aplicar la integración en el plano complejo.

4.3.6 Explicar y aplicar el teorema de los residuos.

5. PROGRAMA SINÓPTICO

5.1 Elementos de análisis vectorial y tensorial.

5.2 Ecuaciones diferenciales de la física matemática.

5.3 Método de las transformadas integrales.

6. PROGRAMA DETALLADO

6.1 Elementos de análisis vectorial y tensorial

6.1.1 Espacio matemático.

6.1.2 Producto cartesiano.

6.1.3 Aplicación inyectiva, sobreyectiva y biyectiva.

6.1.4 Métrica o distancia.

6.1.5 Espacio métrico.

6.1.6 Espacio lineal, producto escalar, norma y espacio lineal normado.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 15/06/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 15/06/2009 HASTA:	HOJA 3/7
--	----------------------------------	-----------------------------------	----------



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 y 0333				
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: 1	LABORATORIO:	SEMINARIO: -	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 5

6.1.7 Notación indicial.

6.1.8 Delta de Kronecker y el alternador de Levi-Civita.

6.1.9 Tensor cartesiano.

6.1.10 Multiplicación de tensores.

6.1.11 Relación entre notación tensorial y matricial.

6.1.12 Álgebras multilineales, producto diádico, tensores de segundo orden y superior.

6.1.13 Noción de campo.

6.1.13.1 Campo vectorial.

6.1.13.2 Campo escalar.

6.1.14 Teorema de Green.

6.1.15 Teorema de la Divergencia.

6.1.16 Teorema de Stokes.

6.1.17 Notación de Dirac: Bra y Ket. Espacio dual.

6.1.18 Producto escalar y matricial. Notación indicial. Producto vectorial y producto directo de matrices.

6.1.19 Transformaciones lineales.

6.1.19 Diagonalización de una aplicación lineal.

6.1.19.1 Valores propios.

6.1.19.2 Vectores propios.

6.1.20 Teorema de Cayley-Halmiton.

6.2 Ecuaciones diferenciales de la física matemática.

6.2.1 Coordenadas curvilíneas.

6.2.2 Ecuación de ondas homogénea por el método de separación de variables.

6.2.2.1 Coordenadas cartesianas.

6.2.2.2 Coordenadas cilíndricas.

6.2.2.3 Coordenadas esféricas.

6.2.3 Solución de D'Alembert a la ecuación de ondas unidimensional homogénea.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 15/06/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 15/06/2009 HASTA:	HOJA 4/7
--	----------------------------------	-----------------------------------	----------



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 y 0333				
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: 1	LABORATORIO:	SEMINARIO: -	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 5

6.2.4 Conceptos de: característica, rango de influencia, dominio de influencia, para el caso de la ecuación de ondas.

6.2.5 Resolver la ecuación de ondas no homogénea.

6.2.5.1 Método de la función de Green.

6.2.6 Resolver Ecuación de difusión por el método de separación de variables.

6.2.6.1 Coordenadas cartesianas.

6.2.6.2 Coordenadas cilíndricas.

6.2.6.3 Coordenadas esféricas.

6.2.7 Ecuación de Poisson en forma intrínseca con fronteras en el infinito.

6.2.8 Ecuación de Poisson con frontera finita.

6.2.9 Ecuación de Laplace por el método de separación de variables.

6.2.9.1 Coordenadas cartesianas.

6.2.9.2 Coordenadas cilíndricas.

6.2.9.3 Coordenadas esféricas.

6.3 Método de las transformadas integrales

6.3.1 Transformada de Fourier y su inversa.

6.3.2 Transformada de Laplace y su inversa.

6.3.3 Ecuación de ondas.

6.3.3.1 Transformada de Fourier.

6.3.3.2 Transformada de Laplace.

6.3.4 Ecuación de difusión.

6.3.4.1 Transformada de Fourier.

6.3.4.2 Transformada de Laplace.

6.3.5 Integración en el plano complejo.

6.3.5.1 Función analítica.

6.3.5.2 Condición de Cauchy- Riemann.

6.3.6 Teorema de los residuos.

6.3.6.1 Cálculo de residuo.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 15/06/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 15/06/2009 HASTA:	HOJA 5/7
--	----------------------------------	-----------------------------------	----------



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 y 0333				
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: 1	LABORATORIO:	SEMINARIO: -	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 5

7. ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES

La asignatura será dictada bajo las estrategias de clase magistral, prácticas de laboratorio e instrucción computarizada.

8. MEDIOS INSTRUCCIONALES

Los medios instruccionales utilizados en la asignatura son: pizarrón, pizarra acrílica, proyectores de transparencias, computadoras y material impreso (artículos científicos y capítulos de libros).

9. EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se realizará mediante tres exámenes parciales y prácticas.

Primer parcial	25%
Segundo parcial	30%
Tercer parcial	30%
Prácticas	15%
Total:	100%

10. REQUISITOS

Haber aprobado las asignaturas Ecuaciones Diferenciales (0256) y Tópicos de Física General (0333). La asignatura es requisito para Métodos Sísmicos (3309), Geomatemática I (3327) y Sismología (3310).

11 BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

1. Apostol, T. M. (1980) **Análisis matemático**. Reverté.
2. Arken, G. (1968) **Mathematical methods for physicists**. 3ra Edic. Academic Press.
3. Butkov, E. (1968) **Mathematical Physics**. Addison - Wesley.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 15/06/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 15/06/2009 HASTA:	HOJA 6/7
--	----------------------------------	-----------------------------------	----------



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 y 0333				
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: 1	LABORATORIO:	SEMINARIO: -	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 5

4. Churchill, R. V. (1978) **Series de Fourier y problemas de contorno**. Graw-Hill.
5. Churchill, R. V. (1978) **Complex variables and applications**. McGraw-Hill.
6. Dettman, J. W. (1962) **Mathematical Methods in Physics and Engineering**, Mac Graw-Hill.
7. Godunov, S. K. **Ecuaciones de la Física Matemática**. URSS.
8. Lass, H.(1960) **Vector and Tensor analysis**. Mc Graw-Hill.
9. McQuistan, R. B. (1969) **Campos escales y vectoriales**. Mc Graw-Hill.
10. Morse, P. & Feshbach, H (1960) **Methods of Theoretical physics**. McGraw-Hill.
11. Nering, E.D, (1970) **Linear algebra and matrix theory**. Wiley.
12. Pipes, L.A. (1963) **Matemáticas aplicadas para ingenieros y físicos**. Mc Graw-Hill.
13. Santaló, L (1962) **Vectores y Tensores con sus aplicaciones**. Eudebal.
14. Sokolnikoff, I.S, (1964) **Tensor analysis**. Wiley.
15. Temple, G. (1960) **Cartesian Tensors**. Methuen
16. Tijonov-Samarsky. (1972) **Ecuaciones de la Física Matemática**. Mir.