

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS FISICAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO DE GEOFISICA Y ASTRONOMIA

<i>Carrera:</i>	<b>Licenciatura en Geofísica</b>
<i>Asignatura:</i>	<b>Teoría de Ondas</b>
<i>Curso:</i>	<b>Tercero</b>
<i>Despliegue:</i>	<b>Semestral (2º)</b>
<i>Crédito horario:</i>	<b>8 horas semanales</b>
<i>Profesor a cargo:</i>	<b>Silvana T. Inés Bilbao</b>
<i>J.T.P.:</i>	<b>Gerardo Sánchez Girino</b>
<i>Año:</i>	<b>2016</b>

**PROGRAMA ANALÍTICO Y DE EXAMEN 2016**

**UNIDAD 1: Tensores**

Introducción. Propiedades útiles de análisis vectorial. Rotación de coordenadas cartesianas. Matriz de transformación. Transformación inversa. Definición de vector. Convención de Einstein. Tensores Cartesianos. Componentes. Invariantes. Operaciones. Tensor simétrico y antisimétrico. Derivada. Tensor de Kronecker. Tensor alternante o símbolo de Levi-Civita. Aplicaciones con operadores vectoriales. Teoremas integrales en notación tensorial. Reducción a la forma diagonal de un tensor simétrico de segundo orden. Ejemplos y ejercicios.

**UNIDAD 2: Esfuerzo**

Tracciones. Esfuerzo. Fórmula de Cauchy. El esfuerzo como un tensor. Transformaciones. Invariantes. Esfuerzos principales. Esfuerzo tangencial máximo. Esfuerzo medio y esfuerzo desviador. Ecuación dinámica de movimiento. Ejercicios.

**UNIDAD 3: Deformación**

Definición y tipos. Deformación en un medio continuo. Movimiento. Vector desplazamiento. Descripción material y espacial. Estudio de la deformación en el entorno de un punto. Tensor Deformación. Teoría de la deformación lineal. Significado de las componentes y la traza del tensor deformación. Ecuación constitutiva para un medio linealmente elástico e isotrópico. Constantes de Lamé. Módulo de incompresibilidad o de Bulk. Coeficiente de Poisson. Módulo de Young. Energía elástica de deformación. Ejercicios.

**UNIDAD 4: Ondas Elásticas**

Derivación de la ecuación de una onda elástica para un medio elástico, isotrópico y homogéneo. Teorema de Helmholtz. Interpretación física de la ecuación de onda escalar y de la ecuación de onda vectorial. Solución de onda plana a la ecuación de onda escalar. Ondas planas. Su generalización para la solución de la ecuación de onda vectorial. Solución para una onda esférica. Ondas P y ondas S: velocidades y desplazamientos. Energía y flujo de energía en una onda plana. Ejercicios.

### **UNIDAD 5: Ley de Snell**

Aproximación de medio estratificado. Condiciones de borde. Separación de variables para un modelo lateralmente homogéneo. Potenciales de ondas planas en un medio estratificado. Sistema P-SV y ondas SH. Vector número de onda. Velocidad aparente. La ley de Snell para las ondas P-SV. Parámetro de rayo. Ángulo crítico. Ley de Snell para ondas SH. Ejemplos. Ejercicios.

### **UNIDAD 6: Reflexión y Transmisión**

Coeficientes de reflexión y transmisión de ondas SH en interfase sólido-sólido y en superficie libre. Flujo de energía de las ondas SH reflejadas y transmitidas. Ondas SH post-críticas. Coeficientes de reflexión y transmisión de ondas P en interfase líquido-líquido: caso general e incidencia vertical. Análisis de incidencia de ondas P o SV en interfases sólido-sólido y sólido-líquido. Reflexión P-SV en superficie libre. Relaciones de flujo de energía de las ondas reflejadas respecto al de la incidente. Ejercicios.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- ✚ Aki, K.; Richards, P. (1980). QUANTITATIVE SEISMOLOGY: THEORY AND METHODS. Vol.1. W. H. Freeman and Co., New York.
- ✚ Ewing, W.M.; Jardetzky, W.S.; Press, F. (1957). ELASTIC WAVES IN LAYERED MEDIA. Mc. Graw-Hill. E.E.U.U.
- ✚ Gargiulo, M.V.; Sales, J.L. (2008). ONDAS: INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DEL CONTINUO. Editorial Fundación Universidad Nacional de San Juan. San Juan.
- ✚ Santaló, L.A. (1965). VECTORES Y TENSORES: CON SUS APLICACIONES. EUDEBA. Buenos Aires.
- ✚ Shearer P.M. (1999 ). INTRODUCTION TO SEISMOLOGY. Cambridge University Press, New York.
- ✚ Stein, S.; Wysession, M. (2003). AN INTRODUCTION TO SEISMOLOGY EARTHQUAKES AND EARTH STRUCTURE. Blackwell Publishing.

Dra. Inés Bilbao

Profesor a cargo

TEORÍA DE ONDAS