

Posgrado en Ciencias de la Tierra, UNAM

Semestre 2013-2

Asignatura: TEMA SELECTO DE MODELACIÓN MATEMÁTICA

MODELACIÓN MATEMÁTICA EN MECÁNICA DEL CONTINUO

Profesor: DR. GONZALO ALDUNCIN GONZÁLEZ

Clave Plan 04010: 60358 Clave Plan 4087: 63634

OBJETIVO

Plantear y estudiar los elementos de la mecánica del continuo: Deformación y movimiento; Principios de conservación y balance; Constitutividad de materiales. Realizar aplicaciones a sistemas de ciencias de la tierra.

TEMARIO

1. Introducción
2. Preliminares Matemáticos: Algebra y Análisis Tensorial
3. Cinemática
 - Deformación
 - Movimiento
4. Masa y Momentum
 - Principio de conservación de masa
 - Momentum lineal y angular
5. Fuerza
 - Fuerza, Esfuerzo
 - Principios de balance de momentum lineal y angular
6. Constitutividad de Materiales
 - Teoría constitutiva
 - Flúidos no viscosos
 - Flúidos elásticos
7. Flúidos Newtonianos
 - Modelo de Navier-Stokes
 - Modelo de Stokes
8. Elasticidad Finita
 - El esfuerzo de Piola-Kirchhoff
 - Materiales hiperelásticos
9. Elasticidad Lineal
 - Teoría lineal
 - Elastostática
 - Elastodinámica

10. Miscelánea de Aplicaciones a Sistemas de Ciencias de la Tierra

- Modelo de difusión mixto con control distribuído
- Modelo de difusión no lineal con restricciones internas
- Flujo incompresible de Darcy en medios porosos
- Transporte de contaminantes en flujos en el subsuelo
- Modelo evolutivo mixto dual de flujo compresible de Darcy
- Flujos bifásicos miscibles y no miscibles en medios porosos
- Flujos multifásicos composicional en el subsuelo
- Problemas cuasiestáticos evolutivos elastoviscopoplásticos
- Problema de Signorini de contacto unilateral entre sólidos elásticos
- Modelos de propagación de ondas y elastodinámica
- Modelos de la atmósfera
- Ecuaciones primitivas del océano
- Problemas de magnetohidrodinámica

MÉTODO DE EVALUACIÓN

Propuesta inicial del modelo de la mecánica a desarrollar como Proyecto Individual
Reportes de actividades de estudio asignadas
Investigaciones temáticas relacionadas con el Proyecto Individual en internet
Presentaciones periódicas ante el grupo de los avances del Proyecto Individual
Realización en el aula de dos exámenes escritos intersemestrales
Exposición ante el grupo y entrega final del Proyecto Individual

BIBLIOGRAFÍA

1. Gurtin, M.E., *An introduction to Continuum Mechanics*, Academic Press, San Diego, 1981.
2. Temam, R., Miranville, A., *Mathematical Modeling in Continuum Mechanics*, Cambridge University Press, Cambridge, 2000.

Dr. Gonzalo Alduncin González

Departamento de Recursos Naturales
Instituto de Geofísica, UNAM
alduncin@geofisica.unam.mx