

Nombre: **GEODINAMICA II**

(Reología/deformación; Fluido Mecánica; Geodinámica Química; Tectónica de Placas)

Código: GF41D

Unidades Docentes: 09 (cat.: 3 / aux.: 1.5 / trab. Pers.: 4.5)

Requisitos: Geodinámica I (GF4XX)

Presentación y objetivos

Este curso, como continuación del Geodinámica I, está orientado a completar los conceptos básicos para entender, desde una perspectiva cuantitativa, los procesos de primer orden que condicionan la evolución geológica de la Tierra, en el contexto de la teoría de tectónica de placas.

En este segundo curso de geodinámica se describen y aplican las leyes constitutivas que permiten entender los distintos tipos y escalas de deformación, y su asociación a procesos de primer orden en la evolución geológica global. En la descripción del proceso de convección en el manto, se describe además el control geoquímico asociado a los distintos modelos geodinámicos propuestos. Finalmente se integra todo el conocimiento adquirido en los dos cursos de geodinámica en una explicación coherente de la evolución geológica de la Tierra en el marco de la tectónica de placas. En cada caso se resuelven las ecuaciones fundamentales, considerando condiciones de borde con sentido geológico. La solución numérica de estas ecuaciones se confronta con observaciones de campo, permitiendo de este modo visualizar los factores que controlan los procesos geodinámicos analizados.

Este curso entrega un conocimiento básico para todas las disciplinas en Ciencias de la Tierra (particularmente geofísica y geología) y además puede ser de particular interés para estudiantes de Ingeniería de Minas, Civil e Industrial.

Programa (Horas de clase)

1. Deformación (14 horas)

1.1 Deformación frágil

- 1.1.1 Clasificación
- 1.1.2 Fricción en fallas
- 1.1.3 Teoría de Anderson
- 1.1.4 Criterio de Coulomb
- 1.1.5 Escalamiento de fallas

1.2 Deformación dúctil

- 1.2.1 Relación esfuerzo - tasa de deformación: Viscosidad lineal
- 1.2.2 Creep de difusión y dislocación
- 1.2.3 Reologías dependientes del esfuerzo: leyes de potencia
- 1.2.4 Reología de la litosfera y manto
- 1.2.5 Viscoelasticidad
- 1.2.6 Comportamiento elasto-plástico

2. Fluido mecánica (16 horas)

- 2.1 Flujo 1-D en canales y cañerías (ascenso magmático)
- 2.2 Flujo astenosférico horizontal
- 2.3 Flujo 2-D Stokes: Función corriente
- 2.4 Flujo em medios porosos: Ecuación de Darcy
- 2.5 Aplicación de flujo en ambientes geológicos: rebote postglacial; diapirismo; flujo en cuña astenosférica de subducción;
- 2.6 Deformación a escala continental: lámina delgada viscosa
- 2.7 Convección termal
- 2.8 Estabilidad en la convección

3. Tectónica de placas y conceptos de Geodinámica Química (14 horas)

- 3.1 Geodinámica química
 - 3.1.1 Radioactividad y geocronología
 - 3.1.2 Reservorios geoquímicos
 - 3.1.3 Evolución geoquímica de la corteza y manto
 - 3.1.4 Reciclamiento del manto
- 3.2 Tectónica de Placas
 - 3.2.1 Elementos básicos de ciclo de Wilson
 - 3.2.2 Evidencias geofísicas de tectónica de placas: sismicidad en borde de placas, magnetización de corteza oceánica, flujo calórico en dorsales, subsidencia termal, etc.
 - 3.2.3 Cinemática de placas: polos de rotación
 - 3.2.4 Estabilidad en puntos triple
 - 3.2.5 Ruptura de supercontinentes
 - 3.2.6 Fuerzas que condicionan la tectónica de placas: slab pull v/s ridge push
 - 3.2.7 Tectónica de placas en el arqueano y su diferencia con la dinámica actual

Actividades

Tres horas de clases de cátedra (2 bloques) y 1.5 horas de auxiliares (1 bloque) semanales. En clases de cátedra se desarrollará la teoría básica y en clases auxiliares se describirá en detalle algunos desarrollos teóricos particulares y se tomarán ejercicios (9 en total) relativos a materias de la clase de cátedra, comprensión de lecturas asignadas o trabajos prácticos con sets de datos reales.

Evaluación

Se tomarán tres controles y nueve ejercicios (3 por cada módulo). En cada control se evaluará cada uno de los 3 módulos. La nota del examen corresponderá al promedio de los tres controles. La nota de ejercicios se obtendrá a partir de las 6 mejores notas (dos por cada módulo). La nota final dependerá en un 67% de la cátedra, y en un 33% de los ejercicios.

Bibliografía referencial

CARMICHAEL, R. S., Practical Handbook of Physical Properties of Rocks and Minerals, CRC Press, 1989.

Turcotte & Schubert, Geodynamics 2nd Edition, 2002

Lowrie, Fundamentals of Geophysics, 1997

Cox, Plate tectonics: How it works, 1982

Jaeger & Cook, Fundamentals of rock mechanics 3th ed., 1979

faure, principles of isotope geology 2nd ed., 1986