

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

MECÁNICA DEL MEDIO CONTINUO

0416

9°

09

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

Ingeniería en Ciencias de la Tierra

Geofísica

Ingeniería Geológica

División

Departamento

Carrera(s) en que se imparte

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas:

Teóricas

Prácticas

Total (horas):

Semana

16 Semanas

Modalidad: Curso

Aprobado:
Consejo Técnico de la Facultad
Consejo Académico del Área de las Ciencias
Físico Matemáticas y de las Ingenierías

Fecha:
25 de febrero, 4 y 17 de marzo, y 16 de junio de 2005
12 de agosto de 2005

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna.

Seriación obligatoria consecuyente: Ninguna.

Objetivo(s) del curso:

El alumno comprenderá y analizará los conceptos físicos y matemáticos necesarios para el estudio y análisis de la mecánica de los cuerpos deformables idealizados como medios continuos.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	1.5
2.	Conceptos generales	1.5
3.	Tensores	12.0
4.	Esfuerzos	15.0
5.	Deformaciones	14.0
6.	Ecuaciones de movimiento de un sólido elástico	14.0
7.	Mecánica de fractura	14.0
	Total:	72.0



1 Introducción

Objetivo:

El alumno conocerá los lineamientos del curso: objetivo, desarrollo, metodología, evaluación, antecedentes académicos y el programa de la asignatura

Contenido:

- 1.1 Objetivo del curso
- 1.2 Antecedentes académicos necesarios
- 1.3 Desarrollo del curso
- 1.4 Programa de la asignatura
- 1.5 Evaluación

2 Conceptos generales

Objetivo:

El alumno conocerá los conceptos fundamentales de la mecánica en el estudio de la mecánica del medio continuo e identificará los elementos necesarios para el estudio de los medios continuos.

Contenido:

- 2.1 Definición y objeto de estudio de la mecánica
- 2.2 Concepto de medio continuo
- 2.3 Concepto de mecánica del medio continuo
- 2.4 Leyes de Newton y estado de equilibrio
- 2.5 Diagramas de cuerpo libre
- 2.6 Fuerzas de cuerpo y fuerzas de superficie

3 Tensores

Objetivo:

El estudiante conocerá los conceptos matemáticos básicos para el estudio de la mecánica del medio continuo.

Contenido:

- 3.1 Definición analítica de tensor de orden cero (escalar), de primer orden (vector) y segundo orden.
- 3.2 Álgebra de tensores de primer orden.
 - 3.2.1 Notación índice y convención de suma.
 - 3.2.2 Operaciones básicas: suma algebraica y productos escalar y vectorial.
 - 3.2.3 Ecuaciones vectoriales.
- 3.3 Álgebra de tensores de segundo orden.
 - 3.3.1 Notación índice, Delta de Kronecker y símbolo asimétrico.
 - 3.3.2 Operaciones básicas: suma algebraica, productos escalar y vectorial, producto interno o tensorial.
 - 3.3.3 Representación matricial de tensores.
 - 3.3.4 Simetría de tensores



- 3.4 Transformación de coordenadas: cambios de base para las componentes de un vector y de un tensor.
 - 3.4.1 Traslación y rotación de un sistema cartesiano de coordenadas.
 - 3.4.2 Transformación de coordenadas en general.

4 Esfuerzos

Objetivo:

El estudiante comprenderá los conceptos básicos para analizar e interpretar la noción de esfuerzo.

Contenido:

- 4.1 Concepto de esfuerzo.
 - 4.1.1 Vector esfuerzo.
 - 4.1.2 Tensor de esfuerzos.
 - 4.1.3 Esfuerzos normales.
 - 4.1.4 Esfuerzos cortantes.
- 4.2 Fórmula de Cauchy.
- 4.3 Ecuaciones de equilibrio.
- 4.4 Esfuerzos en coordenadas cilíndricas y esféricas
- 4.5 Esfuerzos principales.
 - 4.5.1 Direcciones principales de esfuerzos.
 - 4.5.2 Invariantes de esfuerzo.
 - 4.5.3 Elipsoide de esfuerzos de Lamé.
- 4.6 Círculo de Mohr para esfuerzos.
 - 4.6.1 Estado de esfuerzos bidimensional o estado plano de esfuerzos.
 - 4.6.2 Estado de esfuerzos tridimensional.

5 Deformaciones

Objetivo:

El estudiante comprenderá las teorías necesarias que le permitan analizar e interpretar el concepto de deformación.

Contenido:

- 5.1 Concepto de deformación.
- 5.2 Descripción matemática de la deformación.
 - 5.2.1 Concepto de desplazamiento.
 - 5.2.2 Descripción lagrangiana.
 - 5.2.3 Descripción euleriana.
 - 5.2.4 Tensor de deformaciones infinitesimales.
- 5.3 Interpretación geométrica de los elementos del tensor de deformación infinitesimal.
- 5.4 Ecuaciones de compatibilidad.
- 5.5 Deformaciones principales.
 - 5.5.1 Direcciones principales de deformación.



- 5.5.2 Invariantes de deformación.
- 5.5.3 Elipsoide de deformaciones de Lamé.
- 5.6 Círculos de Mohr de deformaciones.
 - 5.6.1 Estado de deformaciones bidimensional o estado plano de deformaciones.
 - 5.6.2 Estado de deformaciones tridimensional.

6 Ecuaciones de movimiento de un sólido elástico

Objetivo:

El alumno aplicará los conocimientos de esfuerzos y deformaciones para deducir la ecuación del movimiento en un medio continuo

Contenido:

- 6.1 Ecuación constitutiva de los sólidos elásticos ideales
 - 6.1.1 Ley de Hooke generalizada.
 - 6.1.2 Ley de Hooke para sólidos elásticos isótropos.
 - 6.1.3 Constantes elásticas: constantes de Lamé, módulo de Young, coeficiente de Poisson y módulo volumétrico.
 - 6.1.4 El caso particular de un fluido.
- 6.2 Ecuaciones de movimiento para un sólido elástico (ecuaciones de Navier-Cauchy).
- 6.3 Condiciones de frontera en problemas de elasticidad.
 - 6.3.1 Superficie libre.
 - 6.3.2 Interfase sólido-sólido
 - 6.3.3 Interfase sólido-fluido
- 6.4 Ejemplos de aplicación de la solución de las ecuaciones de movimiento para sólido elástico.
 - 6.4.1 Implicaciones de una solución en términos de ondas.
 - 6.4.2 Forma de las ecuaciones para un fluido.
 - 6.4.3 Aplicaciones en mecánica de rocas.

7 Mecánica de fractura

Objetivo:

El alumno aplicará los conocimientos de esfuerzos y deformaciones para comprender el mecanismo de la generación y propagación de fracturas.

Contenido:

- 7.1 Comportamiento frágil y dúctil de los materiales.
 - 7.1.1 Fatiga.
 - 7.1.2 Criterio Mohr-Coulomb.
 - 7.1.3 Criterio de Griffith.
- 7.2 Fracturas.
- 7.3 Modos de fracturamiento.
- 7.4 Concentración de esfuerzos.
- 7.5 Factor de intensidad de esfuerzos.
- 7.6 Clasificación de fallas y su relación con los esfuerzos principales.



Bibliografía básica:

CHADWICK, P.
Continuum Mechanics
New York
Dover Publication, 1999

FUNG, Y. A.
First Course in Continuum Mechanics
3a edición
New Jersey
Prentice Hall, Inc.
Englewood Cliffs, 1994.

MASE, G.T. y G.E. Mase
Continuum Mechanics for Engineers,
2a edición
Boca Ratón, Florida
CRC Press, 1999.

MALVERN, L. E.
Introduction to the Mechanics of a Continuous Medium
New Jersey
Prentice Hall, Inc.
Englewood Cliffs, 1996.

LEVI, E.
Mecánica del Medio Continuo
México,
Limusa, 1991

Bibliografía complementaria:

CHANDRASEKHAR, D.S.
Continuum Mechanics
Boston
Boston, Academic, 1994

GURTIN, M.
An Introduction to Continuum Mechanics
New York
Academic Press, 1981.



LUIS, Ortiz Berrocal
Elasticidad
 México
 McGraw-Hill, 1998.

SPECER, A.J.M.
Continuum Mechanics
 New York
 Longman, 1980

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Otras:	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar:

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencias a prácticas	<input type="checkbox"/>
Otras:	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor debe tener conocimientos aceptables de todos los temas del programa de la asignatura, así como experiencia de al menos 3 años en la Mecánica del Medio Continuo.

Formación académica: Licenciatura en Ingeniería Geofísica o posgrado en Geofísica

Experiencia profesional: Docencia e investigación experiencia docente y/o laboral mínima de 3 años en el área

Especialidad: Sismología, Mecánica de Rocas, Mecánica de Suelos

Conocimientos específicos: Mecánica del Medio Continuo

Aptitudes y actitudes: Enseñanza-aprendizaje, motivado hacia el aprendizaje, alta capacidad de abstracción