

DINÁMICA DE MEDIOS DEFORMABLES

CLAVE: 0827	MODALIDAD: Curso
OCTAVO SEMESTRE	CARÁCTER: Obligatorio
CREDITOS: 12	REQUISITOS: Mecánica Analítica, Matemáticas Avanzadas de la Física, Física Computacional
HORAS POR CLASE	TEÓRICAS: 2
HORAS POR SEMANA	TEÓRICAS: 6
HORAS POR SEMESTRE	TEÓRICAS: 96

Objetivos

Ofrecer las bases de la teoría de campos clásicos para medios materiales elásticos y fluidos. Tras de hacer una breve introducción sobre las matemáticas necesarias de análisis tensorial y establecer la notación, se formula la teoría de la elasticidad lineal, partiendo de los principios de conservación e introduciendo las ecuaciones constitutivas que llevan a las ecuaciones de Lamé. Se presentan las aplicaciones más relevantes de extensión, flexión y torsión y se discute la propagación de ondas en medios isótropos y homogéneos. Sobre la misma base, con las variables adecuadas se formulan las ecuaciones de Navier-Stokes. Se estudian los casos especiales de fluidos ideales y algunos flujos laminares viscosos en forma exacta y otros en forma aproximada. Se introduce la teoría de la capa límite y se revisan algunos aspectos y resultados de la turbulencia.

Dentro de una perspectiva moderna, el curso incluirá los elementos necesarios para iniciar el estudio de sistemas no lineales y la teoría de perturbaciones, incorporando el uso extenso de métodos numéricos que, preferentemente, podrán apoyarse en el uso de computadoras.

En el capítulo 6, se sugiere escoger dos temas y dedicar una semana a cada uno.

Metodología de la enseñanza

El temario se desarrollará por el profesor en el salón de clase, teóricamente.

Se debe establecer un programa de simulaciones numéricas que permitan al estudiante dominar este campo.

Evaluación

Mediante exámenes, tareas y trabajos.

Temario

1. INTRODUCCIÓN	12 hrs
1.1 Análisis tensorial.	
1.2 Descripción general de un medio continuo.	
1.3 Fuerzas y esfuerzos.	
1.4 Teoremas generales.	
2. FUNDAMENTOS DE LA TEORÍA DE LA ELASTICIDAD	12 hrs
2.1 Principios de conservación.	
2.2 Deformación.	
2.3 Ecuaciones constitutivas.	
2.4 Termoelasticidad.	
3. APLICACIONES	18 hrs
3.1 Barras y placas	
3.1.1 Extensión.	
3.1.2 Flexión.	
3.1.3 Torsión.	
3.2 Propagación de ondas.	

4. FUNDAMENTOS DE LA MECÁNICA DE FLUIDOS	18 hrs
4.1 Principios de conservación.	
4.2 Ecuaciones constitutivas.	
4.3 Fluidos ideales.	
5. FLUIDOS VISCOSOS	18 hrs
5.1 Soluciones exactas.	
5.2 Principio de semejanza.	
5.3 Aproximaciones.	
5.3.1 Número de Reynolds pequeños.	
5.3.2 Perturbaciones singulares.	
5.4 Capa límite.	
5.4.1 Ecuaciones.	
5.4.2 Solución de Blasius.	
5.5 Turbulencia.	
5.5.1 Aspectos generales.	
5.5.2 Esfuerzos de Reynolds y cerraduras.	
6. TEMAS SELECTOS	18 hrs
6.1 Estabilidad.	
6.2 Magnetohidrodinámica.	
6.3 Medios viscoelásticos.	
6.4 Deformaciones finitas.	
6.5 Física de la atmósfera.	
6.5.1 Modelo de Lorentz.	
6.5.2 Modelo de Adem.	

Bibliografía básica

Currie, I.G., 1993, **Fundamental mechanics of fluids**, McGraw-Hill, N.Y., USA.
Faber, T.E., 1995, **Fluid dynamics for physicists**, Cambridge University Press, UK.
Filonenko Borodich, M., 1965, **Theory of elasticity**, Dover, N.Y., USA.
Nadeau, G., 1964, **Introduction to elasticity**, Holt, Rinehart & Winston, N.Y., USA.

Bibliografía complementaria

Batchelor, G.K., 1967, **An introduction to fluid dynamics**, Cambridge University Press, UK.
Bird, R.B., Armstrong, R.C., Hassager, O., 1987, **Dynamics of polymeric liquids**, John Wiley & Sons, N.Y., USA.
Drazin, P.G., Reid, W.H., **Hydrodynamic stability**, Cambridge University Press, UK.
Hinze, J.O., 1975, **Turbulence**, 2nd edition, McGraw-Hill, N.Y., USA.
Goldstone, Rutherford, 1995, **Introduction to plasma physics**,
Landau, L.D., Lifshitz, E.M., 1986, **Fluid mechanics**, Pergamon Press; 1965, **Mecánica de fluidos**, Ed. Reverté, Barcelona, España.
Landau, L.D., Lifshitz, E.M., 1986, **Teoría de la elasticidad**, Editorial Reverté, Barcelona, España.
Paterson, A.R., 1983, **A first course in fluid dynamics**, Cambridge University Press, N.Y., USA.
Sokolnikoff, I.S., 1956, **The mathematical theory of elasticity**, 2nd edition, McGraw-Hill, N.Y., USA.
Sommerfeld, A., 1952, **Mechanics of deformable bodies**, Lectures on theoretical physics, Vol. II, Academic Press, N.Y., USA.
Timoshenko, S.P., Goodier, J.N., 1970, **Theory of elasticity**, 3rd edition, McGraw-Hill, N.Y., USA.