

IDENTIFICACIÓN

CURSO	:	MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS
TRADUCCIÓN	:	MECHANICS OF CONTINUOUS MEDIA
SIGLA	:	FIM4020
CRÉDITOS	:	15 UC / 9 SCT
MÓDULOS	:	2
REQUISITOS	:	FIZ0222, FIZ3200
RESTRICCIONES	:	030401, 030501
CONECTOR	:	Y
CARÁCTER	:	Optativo
TIPO	:	Cátedra
CALIFICACIÓN	:	Estándar
PALABRAS CLAVE	:	Medios continuos, Dinámica de Fluidos, Teoría de la elasticidad, Física de Materiales
NIVEL FORMATIVO	:	Doctorado

I. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El movimiento de líquidos o gases forman parte de la dinámica de los fluidos, las deformaciones y esfuerzos sobre sólidos son parte de la teoría de la elasticidad. Desde un punto de vista macroscópico sólidos, líquidos y gases son descritos por la teoría de medios continuos. En este curso se desarrollarán los fundamentos de la Mecánica de los medios continuos de manera unificada. Se describirán las relaciones constitutivas como la ley de Hooke que son la base de la teoría de la elasticidad, las bases de la mecánica de fluidos Newtonianos, así como las ecuaciones constitutivas para materia granular y otros medios complejos. Finalmente, en el último tercio el curso, se abordarán tópicos avanzados que pueden incluir: elasticidad de barras y placas, materia granular, sonido, inestabilidades de fluidos y sólidos, interacción fluido estructura, soluciones singulares como las facturas y la vorticidad, teoría de Kolmogorov de la turbulencia, las ondas de choque, la combustión, la superfluidez, los cristales líquidos. Una parte importante del curso serán actividades numéricas.

II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Plantear la descripción unificada de medios continuos.
2. Aplicar las ecuaciones de la teoría de la elasticidad y mecánica de fluidos a diversas situaciones.
3. Solucionar problemas via una simulación numérica.

III. CONTENIDOS

1. Introducción a los Medios Continuos
 - 1.1 Descripción Eulerian de medios continuos (strain y velocidad)
 - 1.2 Tensor de esfuerzo. Ecuaciones constitutivas
 - 1.3 Leyes de Conservación y Termodinámica
2. Teoría de la Elasticidad
 - 2.1 Ley de Hooke. Ecuaciones de equilibrio elástico. Termodinámica
 - 2.2 Contacto de Hertz y ondas elásticas
 - 2.3 Reducción geométrica a placas y barras
3. Dinámica de los fluidos
 - 3.1 Ecuación de continuidad, ecuación de Euler. Leyes de Conservación
 - 3.2 Fluido irrotacional, ecuación de Bernoulli, Ondas de sonido
 - 3.3 Ecuaciones de Navier Stokes
4. Optativos
 - 4.1 Materia Granular (Estática y cinemática, sonido), Espumas, etc

- 4.2 Inestabilidades hidrodinámicas (Poiseuille, Kelvin-Helmholtz, Rayleigh-Bernard, Taylor-Couette, Saffman-Taylor)
- 4.3 Vorticidad y Fractura (Dinámica de filamentos y hojas de vorticidad, fractura como una singularidad)
- 4.4 Elasticidad de barras y placas (“Elástica” de Euler, ecuaciones de Foppl, arrugas, etc)
- 4.5 Ondas de volumen y superficie (Sonido, ondas capilares, gravitacionales, ondas de Rayleigh...)
- 4.6 Interacción fluido estructura, Fenómenos superficiales
- 4.7 Turbulencia (Capa límite, von Karman Howarth, Teoría de Kolmogorov)
- 4.8 Ondas de choque
- 4.9 Combustión
- 4.10 Superfluidez
- 4.11 Cristales líquidos

III. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- Clases expositivas
- Tareas teóricas
- Tareas numéricas
- Lectura y análisis de papers
- Exposición oral y resumen escrito de un trabajo de investigación

V. ESTRATEGIAS EVALUATIVAS

- 2 Interrogaciones escritas individuales: 50%
- Tareas: 20%
- Exposición oral y resumen escrito de un trabajo de investigación: 30%

VI. BIBLIOGRAFÍA

Mínima:

- LD. Landau & EM. Lifshitz, “Fluid Mechanics”, Oxford University Press (1986)
- LD. Landau & EM. Lifshitz, “Theory of Elasticity”, Oxford University Press (1986)
- AE. Love “Treatise on the Mathematical Theory of Elasticity” Cambridge University Press (1892)
- H. Lamb, “Hydrodynamics”, Cambridge University Press (1932)
- GK. Batchelor, “An Introduction to Fluid Dynamics” Cambridge University Press (1967)

Complementaria:

- R. Nedderman, “Statics and kinematics of granular materials”, Cambridge University Press, Cambridge, (1992)
- PG. Drazin, “Introduction to Hydrodynamic Stability”, Cambridge University Press, Cambridge, (1992)
- P. G. Saffman, “Vortex Dynamics”, (Cambridge University Press, 1995)
- L. B. Freund, “Dynamic Fracture Mechanics”, Cambridge University Press (1990)
- B Audoly & Y Pomeau, “Elasticity and Geometry: From Hair Curls to the Non-linear”, Oxford University Press (2000)
- P. G. de Gennes & J. Prost, “The Physics of Liquid Crystals”, Oxford University Press (1993)