

Estructura de la materia 1 **1^{er} Cuatrimestre de 2017**

Programa:

Cinemática de medios continuos: descripciones lagrangiana y euleriana; líneas de corriente, trayectorias y líneas de trazas; deformación de partículas fluidas a través del tensor gradiente de velocidad, teorema fundamental de los medios continuos; fórmula de Euler para el cambio de volumen.

Dinámica de medios continuos: derivación temporal de integrales materiales, aplicación a la masa, cantidades de movimiento lineal y angular, y energía; deducción de las ecuaciones de campos eulerianos correspondientes; tetraedro de Cauchy y tensor de esfuerzos, flujo de calor y ley de Fourier; caso hidrostático, Ley de Pascal; equilibrios barotrópicos.

Relaciones constitutivas: determinación de la forma general del tensor de esfuerzos para fluidos isótropos, sin memoria y de correlación espacial corta, expresión de Reiner-Rivlin; particularización para fluidos newtonianos, ecuación de Navier-Stokes; condiciones de contorno; aproximación de fluido ideal.

Teoremas generales: teoremas de Bernoulli y de Croco; teoremas de evolución de la vorticidad, de Kelvin y de Helmholtz; fluidos rotantes, teorema de Ertel.

Flujos potenciales de fluidos incompresibles: caso bidimensional, formalismo complejo, singularidades, teoremas de Blasius y de Kutta-Joukowski; transformaciones conformes, transformación de Kutta-Joukowski; perfil alar.

Flujo unidimensional compresible: caso estacionario, toberas y difusores; flujos con entrega de energía, reactores y cohetes; caso no estacionario, características y ondas de choque, invariantes de Riemann y relaciones de Rankine-Hugoniot.

Flujo bidimensional incompresible: casos plano y curvilíneo; función de corriente; flujo lento viscoso, problema de Stokes, teorema Pi y ecuaciones de capa límite.

Ondas e inestabilidades: tensión superficial, ecuación de Laplace; evolución de perturbaciones en interfases, oscilaciones estables e inestables; inestabilidades de Rayleigh-Taylor y de Kelvin-Helmholtz. Ecuación de Orr-Sommerfeld, criterio de Rayleigh. Transición a la turbulencia.

Bibliografía recomendada

- D. J. Acheson, *Elementary fluid dynamics*. Clarendon Press-Oxford
- L. D. Landau y E. M. Lifshitz, *Mecánica de Fluidos* (vol. 6 curso Fís. teor.). Ed. Reverté.
- T. E. Faber, *Fluid dynamics for physicists*, Cambridge Univ. Press.
- G. K. Batchelor, *An introduction to fluid dynamics*, Cambridge Univ. Press.

Cronograma

Teórica - Práctica	Teórica	Práctica
22/3 - 24/3	Cinemática- tensores	Feriado
29/3 - 31/3	Dinámica	Cinemática - hidrostática
5/4 - 7/4	Dinámica-relac. constit.	Hidrostática
12/4 - 14/4	Teoremas	Feriado
19/4 - 21/4	Flujos potenciales	Bernoulli
26/4 - 28/4	Flujos potenciales	Bernoulli
3/5 - 5/5	Compresible- 1D estac.	Flujos potenciales
10/5 -12/5	Ondas de choque	Flujos potenciales
17/5 - 19/5	repaso	1er parcial
24/5 - 26/5	Teor. Pi, Flujos viscosos	Compresibles-ondas de choque
31/5 -2/6	Flujos 2D $Re \ll 1$	Teorema Pi- Flujos viscosos
7/6 - 9/6	Ondas e inestabilidades	Teorema Pi- Flujos viscosos
14/6 - 16/6	Ondas e inestabilidades	Ondas e inestabilidades
21/6 - 23/6	Inestabilidades	Ondas e inestabilidades
28/6 - 30/6	Turbulencia	repaso
5/7 - 7/7	repaso	2do parcial