

Inestabilidades y Ondas en Fluidos.

Prof. Dr. Alejandro Guillermo González

CONTENIDOS:

Unidad 1: Introducción y Ondas acústicas.

Energía acústica e intensidad. Fuentes compactas y no compactas. Radiación. Disipación. Atenuación por fricción. Ondas simples. Ondas de choque. Salto hidráulico.

Unidad 2: Ondas en Estratos de Fluido.

Ondas de gravedad en superficie: Aguas poco y muy profundas. Atenuación viscosa. Velocidad de grupo y propagación de la energía. Efectos dispersivos. Ondas generadas por barcos. Ondas de gravedad internas. Frecuencia de Brunt-Väisälä. Ondas internas en el océano y la atmósfera. Dispersión anisotrópica. Trazado de rayos en el viento. Cústicas. Ondas acústicas de gravedad. Ondas de gravedad viscosas. Modos viscoso y reptante. Ondas capilares.

Unidad 3: Ondas en Fluidos en Rotación.

Aproximación geostrófica. Ondas de Kelvin. Ondas de Rossby. Casos Geostróficos. Ondas ecuatoriales. Ondas de Yanai.

Unidad 4: Ondas Magnetohidrodinámicas.

Ecuaciones de la MHD y su aplicabilidad. Ondas de Alfvén torsionales y de compresión. Absorción resonante. Modos magnetoacústicos. Espectro continuo en medios inhomogeneos. Ondas magnetoacústicas de gravedad. Conversión de modos. Ondas MHD superficiales e internas. Modos p y f.

Unidad 5: Conceptos Básicos e Inestabilidad Térmica.

Introducción a conceptos básicos. Aproximación de Boussinesq. Problema de Rayleigh-Bénard. Estabilidad para diversas condiciones de contorno.

Unidad 6: Inestabilidad Centrífuga.

Inestabilidad del flujo de Couette. Problema de Taylor. Problema de Dean. Problema de Görtler.

Unidad 7: Inestabilidad Gravitacional.

Inestabilidad de Rayleigh-Taylor. Caso de fluido ordinario incompresible. Caso MHD compresible. Efectos viscosos. Inestabilidades gravitacionales convectivas. Inestabilidad de Jeans. Aplicaciones.

Unidad 8: Inestabilidad de Flujos con Cizalladura.

Flujos inviscidos. Criterio de Rayleigh. Teorema de Fjørtoft. Inestabilidad de Kelvin-Helmholtz. Caso de fluido ordinario incompresible. Criterios de

estabilidad. Caso MHD compresible. Flujos viscosos. Teorema de Squire. Ecuación de Orr-Sommerfeld. Soluciones para casos especiales. Aplicaciones.

Unidad 9: Inestabilidades en Dispositivos para Confinamiento Magnético de Plasmas y en Astrofísica.

Inestabilidades y ondas MHD ideales en un cilindro: problema del pinch. Ecuación de Hain-Lüst. Espectros sturmianos y anti-sturmianos. Criterio marginal de Newcomb. Criterio de Suydam. Otras inestabilidades. Inestabilidades resistivas. Aplicaciones a plasmas espaciales y de laboratorio.

Unidad 10: Introducción a Efectos no Lineales.

Teoría débilmente no lineal. Ecuaciones de Kadomtsev-Petviashvili y de Kortweg-de Vries. Métodos de resolución. Solitones y ondas cnoidales.

REFERENCIAS:

- L. M. B. C. Campos (1986) Rev. Mod. Phys. 58,117.
L. M. B. C. Campos (1987) Rev. Mod. Phys. 59,363.
S. Chandrasekhar (1961) Hydrodynamic and Hydromagnetic Instabilities, Oxford University Press.
P.G. Drazin & W.H. Reid (1981) Hydrodynamic Stability, Cambridge University Press.
J. Freidberg (1987) Ideal MHD, Plenum Press.
J. Lighthill (1978) Waves in Fluids, Cambridge University Press.
E. Infeld & G. Rowlands (1990) Nonlinear Waves, Solitons and Chaos. Cambridge University Press.
W. Manheimer & C. Lashmore-Davies (1989) MHD and Microinstabilities in Confined Plasma, Adam Hilger.
J. Pedlosky (1987) Geophysical Fluid Dynamics, Springer Verlag.
J. S. Turner (1973) Buoyancy Effects in Fluids, Cambridge University Press.
G. B. Whitham (1974) Linear and Nonlinear Waves. Wiley.

CARGA HORARIA Y DURACIÓN:

Se dictará en el período de un Cuatrimestre con una carga horaria de 4 horas de clases teóricas y 4 horas de clases prácticas por semana.

MÉTODO DE APROBACIÓN:

Para alumnos del Dr. en Cs. Físicas: Aprobación de evaluaciones parciales (resolución de guías de problemas), monografía especial y examen final.

