

ACÚSTICA FÍSICA

Finalidad general del curso

Este curso está dirigido a un estudiante en física que deba utilizar técnicas y métodos basados en principios de la propagación de ondas acústicas en distintos medios, y/o que se interese en el estudio de los parámetros acústicos de los materiales.

La finalidad de este curso es , luego de repasar nociones adquiridas particularmente en Ondas, estudiar en profundidad primero los fenómenos de radiación, absorción y dispersión en diferentes tipos de medios, en particular en fluidos , materiales viscoelásticos y materiales heterogéneos. Se analizará en particular el caso de ondas ultrasónicas de alta frecuencia.

En segundo lugar se estudiarán los fenómenos asociados a la propagación de ondas ultrasónicas en medios aleatorios con microinhomogeneidades difusoras. Se estudiará el scattering simple y múltiple, la difusión y el transporte. Se analizarán métodos experimentales para la obtención de los diferentes parámetros asociados a esta propagación: libres recorridos medios, sección eficaz, coeficiente de difusión, speckle, etc. Se estudiarán fenómenos acústicos no lineales como las ondas de choque, la cavitación y las interacciones ondas de potencia con diferentes medios.

Se verán asimismo diferentes ejemplos de aplicaciones de los temas estudiados en particular en medicina clínica, control de procesos, caracterización de materiales heterogéneos, biología y geofísica.

El contenido del curso hace hincapié en las técnicas y métodos experimentales para estudiar los aspectos tratados.

Dentro de las materias previas cursadas por los estudiantes se juzgan como importantes: Ondas, Mecánica, se valorará asimismo los conocimientos en Física de la Materia II y Mecánica Estadística.

Programa

1) Revisión de las ecuaciones de ondas, propagación de ondas acústicas en régimen no monocromático y en medios inhomogéneos. Difracción monocromática e impulsional para diferentes geometrías de fuentes. Dispersión geométrica. Nociones de Acústica de Fourier. Absorción ultrasónica en diferentes medios, en particular viscoelásticos y fluidos. Fenómenos de relajación, ecuaciones de dispersión por absorción. Métodos experimentales para determinar la absorción y la dispersión ultrasónica en diferentes medios.

Bibliografía

-Fundamentos de Acústica

Kinsley -Frey

-Theoretical Acoustics

P.Morse,K.Ingard,Mc.Graw-Hill,1968

-Introduction to Fourier optics

J.Goodman,McGraw-Hill, 1968

Cap.1,2,3,4,6.

-Absortion and dispersion of ultrasonic waves.

K.Herzfeld, T.Litovitz, Serie Pure and Applied Physics, A.Press, 1979.

Cap.I,II,III VIII, IX.

2) Scattering simple y propagación ultrasónica impulsional en medio heterogéneo aleatorio con difusores débiles. Fenómenos de speckle y de transporte, aproximación a la difusión clásica. Scattering múltiple, medio efectivo y difusión de ondas. Métodos experimentales de medida de los principales parámetros para un medio multidifusor en el caso de una onda acústica: sección eficaz de difusión; libre recorrido medio elástico y de transporte; coeficiente de difusión; velocidades efectivas y de transporte. Aplicación a la caracterización de tejidos biológicos y materiales heterogéneos.

Bibliografía

-Wave propagation and Scattering in random media

A.Ishimaru, Academic Press, 1978.

-Propagation of sound in porous media. Modelling sound absorbing materials.

J.F.Allard, Elsevier Applied Science, 1994.

Cap.4, 5,6.

-Scattering and localization of classical waves in random media.

P. Sheng, Series in Cond. Matter Physics-vol 8, World Scientific, 1996

Cap.1, 6,7.

-Introduction to wave scattering, localization and mesoscopic phenomena.

P.Sheng, A.Press, 1995.

Cap. 1,3,4,5.

3) Propagación de ondas de amplitud finita. Parámetros de no linealidad en los fluidos. Ecuación de Burgers. Ondas de choque y armónicos superiores. Cavitación acústica. Scattering de sonido con sonido. Interacciones de ondas ultrasónicas con fenómenos no lineales en medios fluidos y viscoelásticos. Métodos de medida de parámetros no lineales en la propagación acústica, de la cavitación y de las ondas de choque. Aplicación a la diatermia, hipertermia y litotripsia ultrasónica en medicina y biología.

Bibliografía

-Nonlinear Acoustics

R.Beyer, Academic Press, 1974.

Cap. 1,2,4,6,8.

-Nonlinear waves in acoustics

K.Naigalnykh, Cambridge Univer. Press, 1998.

Cap. 1, 2 3, 4, 5

-The acoustic Bubble

T.Leighton, Academic Press, 1994.

Cap. 2, 3, 4.

Carga horaria del semestre: 4 horas semanales teórico y 2 horas semanales de práctico.

Evaluación: El curso se salva con la entrega de ejercicios. El examen será oral sobre el contenido del curso y con presentación de trabajo o monografía teórica y/o experimental.