

Fluids i superfluids

2014/2015

Codi: 100179

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500097 Física	OT	4	1

Professor de contacte

Nom: Diego Pavón Coloma

Correu electrònic: Diego.Pavon@uab.cat

Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: Sí

Prerequisits

Es recomendable tener conocimientos de Física Newtoniana; termodinámica; conocimientos básicos de mecánica cuántica; ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales.

Objectius

El estudiante debe llegar a conocer y entender los fundamentos y aplicaciones de la dinámica de fluidos, tanto del fluido perfecto como del imperfecto (disipativo) y de fluidos cuánticos.

Competències

- Aplicar els principis fonamentals a l'estudi qualitatiu i quantitatiu de les diferents àrees particulars de la física
- Comunicar eficaçment informació complexa de manera clara i concisa, ja sigui oralment, per escrit o mitjançant TIC, i en presència de públic, tant a públics especialitzats com generals
- Conèixer les bases d'alguns temes avançats incloent desenvolupaments actuals en la frontera de la física sobre els quals poder-se formar posteriorment amb més profunditat
- Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom
- Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua
- Fer treballs acadèmics de manera independent usant bibliografia (especialment en anglès), bases de dades i col·laborant amb altres professionals
- Formular i abordar problemes físics identificant els principis més rellevants i utilitzant aproximacions, si fos necessari, per arribar a una solució que ha de ser presentada explicitant hipòtesis i aproximacions
- Generar propostes innovadores i competitives en la recerca i en l'activitat professional
- Planejar i realitzar, utilitzant els mètodes apropiats, un estudi o recerca teòrica i interpretar i presentar-ne els resultats
- Raonar críticament, tenir capacitat analítica, fer servir correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics
- Respectar la diversitat i pluralitat d'idees, persones i situacions
- Treballar autònomament, tenir iniciativa pròpia, ser capaç d'organitzar-se per assolir uns resultats i planejar i executar un projecte
- Treballar en grup, assumir responsabilitats compartides i interaccionar professionalment i de manera
- Utilitzar les matemàtiques per descriure el món físic, seleccionant les eines apropiades, construint models adequats, interpretant resultats i comparant críticament amb l'experimentació i l'observació

Resultats d'aprenentatge

1. Comunicar eficaçment informació complexa de manera clara i concisa, ja sigui oralment, per escrit o mitjançant TIC, i en presència de públic, tant a públics especialitzats com generals.
2. Descriure els aspectes generals de la turbulència hidrodinàmica.
3. Descriure fenomenològicament el comportament de l'heli superfluid segons el model de Tisza.
4. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
5. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
6. Determinar el camp de pressions i les forces exercides sobre les parets que contenen un fluid.
7. Determinar el camp de velocitats de fluids dissipatius mitjançant l'equació de Navier-Stokes.
8. Determinar el camp de velocitats de fluids perfectes mitjançant l'equació d'Euler.
9. Elaborar un treball que relacioni els conceptes de dinàmica de fluids amb temes frontera actuals i presentar-ne els resultats.
10. Fer treballs acadèmics de manera independent usant bibliografia (especialment en anglès), bases de dades i col·laborant amb altres professionals.
11. Generar propostes innovadores i competitives en la recerca i en l'activitat professional.
12. Justificar l'equació d'Oseen per al moviment d'una esfera al si d'un fluid a nombre baix de Reynolds.
13. Raonar críticament, tenir capacitat analítica, usar correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics.
14. Reduir l'equació de Navier-Stokes dins de la capa límit a una expressió resoluble analíticament.
15. Respectar la diversitat i la pluralitat d'idees, persones i situacions.
16. Treballar autònomament, tenir iniciativa pròpia, ser capaç d'organitzar-se per assolir uns resultats i planejar i executar un projecte.
17. Treballar en grup, assumir responsabilitats compartides i interaccionar professionalment i de manera constructiva amb altres persones amb un respecte absolut als seus drets.
18. Utilitzar els mètodes de solució d'equacions diferencials en derivades parcials per resoldre les equacions de moviment de fluids i de sòlids en fluids.
19. Utilitzar procediments estadístics per descriure el flux turbulent.

Continguts

Cinemàtica de fluidos; fluido perfecto; fluido Newtoniano; teorema de semejanza; flujo a alto y bajo número de Reynolds; capa límite; arrastre; inestabilidades hidrodinámicas; helio líquido; turbulencia.

Metodologia

Clases de teoría y de problemas, realización de un trabajo.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Clases de problemas	15	0,6	2, 3, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 18, 19
Clases de teoría	30	1,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 18, 19
Tipus: Autònomes			
Estudio personal y/o en grupo	84	3,36	2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 17, 18, 19
Realización de un trabajo	15	0,6	1, 4, 10, 13, 16

Avaluació

- Dos pruebas que incluyen teoría y problemas (totalizando el 80% de la nota final, inferiores ambos al 50%); trabajo a presentar (20% de la nota final).
- No hay prueba de recuperación.
- Es obligatoria la asistencia a un número de clases (de teoría y problemas). No se admite un número de faltas sin justificar superior a tres.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
2 exámenes	80 %	6	0,24	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 18, 19
Trabajo	20 %	0	0	1, 10, 13, 16

Bibliografia

- Kundu, "Fluid Mechanics", Academic Press (1990)
- Landau-Lifshitz, "Mécanique de Fluides", MIR (1971)
- Paterson, "A first Course in Fluid Mechanics", Cambridge University Press (1983)
- Tritton, "Physical Fluid Dynamics", Oxford University Press (1988)