

Fluidos y Superfluidos

Código: 100179
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500097 Física	OT	4	1

Contacto

Nombre: Francisco Javier Bafaluy Bafaluy
Correo electrónico: Javier.Bafaluy@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)
Algún grupo íntegramente en inglés: No
Algún grupo íntegramente en catalán: No
Algún grupo íntegramente en español: No

Equipo docente

Daniel Campos Moreno

Prerequisitos

Se presuponen conocimientos de Física Newtoniana y Termodinámica, ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales; también conocimientos básicos de mecánica cuántica.

Objetivos y contextualización

- Introducir los conceptos y métodos de la física de los medios continuos.
- Comprender las propiedades dinámicas básicas de los líquidos.
- Entender y describir los regímenes dinámicos de los líquidos newtonianos.
- Aplicar los conceptos fundamentales de los puntos anteriores a diferentes situaciones de interés y aplicaciones.
- Describir fenomenológicamente el comportamiento del helio superfluido.
- Utilizar procedimientos estadísticos para describir el flujo turbulento.

Competencias

- Aplicar los principios fundamentales al estudio cualitativo y cuantitativo de las diferentes áreas particulares de la física.
- Comunicar eficazmente información compleja de forma clara y concisa, ya sea oralmente, por escrito o mediante TIC, y en presencia de público, tanto a audiencias especializadas como generales.
- Conocer las bases de algunos temas avanzados, incluyendo desarrollos actuales en la frontera de la Física, sobre los que poder formarse posteriormente con mayor profundidad.
- Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
- Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico y saber comunicarlos de manera efectiva, tanto en las lenguas propias como en una tercera lengua.
- Formular y abordar problemas físicos identificando los principios más relevantes y usando aproximaciones, si fuera necesario, para llegar a una solución que debe ser presentada explicitando hipótesis y aproximaciones.
- Generar propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.

- Planear y realizar, usando los métodos apropiados, un estudio o investigación teórico e interpretar y presentar los resultados.
- Razonar críticamente, poseer capacidad analítica, usar correctamente el lenguaje técnico, y elaborar argumentos lógicos.
- Realizar trabajos académicos de forma independiente usando bibliografía, especialmente en inglés, bases de datos y colaborando con otros profesionales.
- Respetar la diversidad y pluralidad de ideas, personas y situaciones.
- Trabajar autónomamente, usar la propia iniciativa, ser capaz de organizarse para alcanzar unos resultados, planear y ejecutar un proyecto.
- Trabajar en grupo, asumiendo responsabilidades compartidas e interaccionando profesional y constructivamente con otros con absoluto respeto a sus derechos.
- Usar las matemáticas para describir el mundo físico, seleccionando las herramientas apropiadas, construyendo modelos adecuados, interpretando resultados y comparando críticamente con la experimentación y la observación.

Resultados de aprendizaje

1. Comunicar eficazmente información compleja de forma clara y concisa, ya sea oralmente, por escrito o mediante TIC, y en presencia de público, tanto a audiencias especializadas como generales.
2. Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
3. Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico y saber comunicarlos de manera efectiva, tanto en las lenguas propias como en una tercera lengua.
4. Describir fenomenológicamente el comportamiento del helio superfluido según el modelo de Tisza.
5. Describir los aspectos generales de la turbulencia hidrodinámica.
6. Determinar el campo de presiones y las fuerzas ejercidas sobre las paredes que contienen a un fluido.
7. Determinar el campo de velocidades de fluidos disipativos mediante la ecuación de Navier-Stokes.
8. Determinar el campo de velocidades de fluidos perfectos mediante la ecuación de Euler.
9. Generar propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.
10. Justificar la ecuación de Oseen para el movimiento de una esfera en el seno de un fluido a bajo número de Reynolds.
11. Razonar críticamente, poseer capacidad analítica, usar correctamente el lenguaje técnico, y elaborar argumentos lógicos.
12. Realizar trabajos académicos de forma independiente usando bibliografía, especialmente en inglés, bases de datos y colaborando con otros profesionales.
13. Realizar un trabajo que relacione los conceptos de dinámica de fluidos con temas frontera actuales y presentar los resultados.
14. Reducir la ecuación de Navier-Stokes dentro de la capa límite a una expresión resoluble analíticamente.
15. Respetar la diversidad y pluralidad de ideas, personas y situaciones.
16. Trabajar autónomamente, usar la propia iniciativa, ser capaz de organizarse para alcanzar unos resultados, planear y ejecutar un proyecto.
17. Trabajar en grupo, asumiendo responsabilidades compartidas e interaccionando profesional y constructivamente con otros con absoluto respeto a sus derechos.
18. Usar procedimientos estadísticos para describir el flujo turbulento.
19. Utilizar los métodos de solución de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales resolver las ecuaciones de movimiento de fluidos y de sólidos en fluidos.

Contenido

1. Física de los medios continuos
2. Cinemática de fluidos
3. Fluido perfecto
4. Fluido Newtoniano
5. Similaridad dinámica
6. Flujo a números de Reynolds grandes y pequeños
7. Capa límite
8. Superfluidos: helio líquido

- 9. Inestabilidades hidrodinámicas
- 10. Turbulencia

Metodología

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

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de problemas	16	0,64	5, 4, 6, 7, 8, 13, 9, 10, 11, 14, 15, 19, 18
Clases de teoría	33	1,32	1, 5, 4, 2, 3, 6, 7, 8, 13, 10, 11, 14, 15, 19, 18
Tipo: Autónomas			
Estudio personal o en grupo	75	3	5, 4, 2, 3, 6, 7, 8, 13, 9, 10, 14, 17, 19, 18
Realización de un trabajo	17	0,68	1, 2, 12, 11, 16, 17

Evaluación

- Dos pruebas parciales que incluirán teoría y problemas (80% de la nota final, cada una un 40%); presentación de un trabajo (20% de la nota final).

- En caso de no alcanzar la nota mínima para aprobar la asignatura se podrá realizar un examen de recuperación con toda la materia del curso. La nota de este examen sustituirá a la nota correspondiente a los exámenes parciales.

- Para poder realizar el examen de recuperación será necesario haberse presentado a los dos exámenes parciales.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Examen de recuperación	80%	3	0,12	1, 5, 4, 2, 3, 6, 7, 8, 13, 10, 11, 14, 16, 19, 18
Primer examen parcial	40 %	3	0,12	1, 5, 4, 3, 6, 7, 8, 13, 10, 11, 14, 19, 18
Segundo examen parcial	40 %	3	0,12	1, 5, 4, 2, 3, 6, 7, 10, 11, 14, 16, 19, 18
Trabajo escrito	20 %	0	0	1, 2, 12, 9, 11, 15, 16, 17

Bibliografía

- Kundu, P.K. *Fluid Mechanics*, Academic Press (2012).
<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780123821003>
- Landau, L.D. & Lifshitz, E.M. *Fluid Mechanics* (Landau and Lifshitz: Course of Theoretical Physics, Volume 6), Elsevier Butterworth Heinemann (1987).
<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780080339337>

- Paterson, A.R. *A first Course in Fluid Dynamics*, Cambridge University Press (1983)
- Tritton, D.J. *Physical Fluid Dynamics*, Oxford University Press (1988)